KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ
LAIKRAŠTIS

VI metai, 3 Nr.
1925 m.
Gegužės ir Birželio mėn.

KAUNAS - - - - - - - - - - - - - - - - - 1925

TURINYS.

Redakcijos adresas: Kaunas, Ukmergės plentas 38 B.

Atomas.

Elektrinė materijos teorija.

(Tęsinys iš 74 pusl.)

Tiktai darant labai lapidarines analogijas iš praktikos ir mechanikos mes galime gauti šiokį tokį, nors ir silpną, supratimą apie šitą dalyką. Įsivaizduokime sau eilę taurių su absoliučiai lygiais šonais, pastatytų viena kitos žemiau, kaip ant laiptų laipsnių. Tegu viršutinėje tauręje randasi visiškai lygaus paviršio rutulys, kuris sukasi tam tikru greitumu. Toksai rutulys bus pakilęs nuo taurės dugno tam tikru augštu, kuris pareina nuo jo greitumo, vadinasi, nuo jo kinetinės energijos. Jeigu išorinis veiksnys padidins šitą rutulio energiją, tai rutulys suksis greičiau ir pakils tauręje augščiau. Pasiekus tam išoriniam veiksniui tam tikrą didumą, rutulys pakils ligi taurės kraštų ir tada mažiausio išorinio impulso pakaks, kad jis nudribtų iš augštesnės taurės į žemesnę taurę. Panašus išorės veikimas bus reikalingas, kad rutulys nudribtų į kitą žemesnę taurę ir t.t. Dribdamas iš augštesnės taurės į žemesnę, rutulys nustoja tam tikro kiekio energijos, vadinasi atiduoda šitą kiekį energijos. Bet kad jis galėtų atiduoti šitą kiekį energijos, jis absorbuoja tokį pat kiekį energijos. Arba, paimkime, automatus, kurie išmeta saldainius įmetus į juos nedidelį pinigą, sakysime, 10 centų. Įmesi 10 centų, automatas išmes šokolado plytelę. Bet jeigu įmesi tą pačią sumą tiktai pavidalu dviejų pinigų po 5 centus, tai nieko nebus. Iš praktikos gyvenimo galima privesti ir daugiau pavyzdžių, kurie rodo, kad akcija vyksta dažnai tam tikromis porcijomis, bet pakaks ir šitų dviejų pavyzdžių, kad suprastum bent galimybę tokios akcijos porcijomis, arba pertraukomis, kuri yra Planko teorijos ir jo radijacijos lygties pagrindas.

Išreiškiant žodžiais prasmę Planko radijacijos lygties ir atatinkančios tai lygčiai energijos padalinimo kreivosios spektre, kurią atvaizduoja 9 piešinys, mes galime pasakyti, kad didelio dažnumo radijatorių energijos kvantas yra labai didelis, nes tasai kvantas visuomet yra proporcingas radijatorio dažnumui arba skaičiui jo virpėjimų per 1 sekundą. Taigi, maža galimybės, kad vienas ar kitas iš tų didelio dažnumo radijatorių turės šitą kvantą. O neturint tokio kvanto, radijatorius, einant Planko postulatu, neleis energijos. Todel toje spektro dalyje, kuri atatinka didelio dažnumo linijoms, energijos bus nedaug. Bet taip pat nedaug bus energijos ir toje spektro dalyje, kuri atatinka mažo dažnumo linijoms, arba ilgoms bangoms. Tiesa, čionai energijos kvantas, proporcingas dažnumui, bus nedidelis ir, einant galiavų teorija, gangreit kiekvienas radijatorius turės tokį kvantą ir, vadinasi, dalyvaus energijos emisijoje. Bet visa tokių radijatorių išleista energija bus nedidelė todel, kad patsai energijos kvantas čia nedidelis. Už vis daugiau energijos turės ta spektro dalis, kuri atatinka vidutinio dažnumo linijoms. Čia ir kvantas bus vidutinio dažnumo ir tokių radijatorių, kurie turės šitą kvantą, einant galiavų teorija, bus gan didelis nuošimtis ir todel visa jų išleista energija (arba ir absorbuota energija) bus didelė. Taigi, suprantama, kad energijos padalinimo kreivoji 9-jo piešinio turi maksimumą energijos pasiekus tam tikrą bangos ilgį arba tam tikrą dažnumą.

Dinamiškas vaizdas, kuris veda prie aprašytų čia energijos radijacijos ir absorbcijos būdų, būtent kvantais, yra toks. Radijacijos procesas smarkiai įkaitintame kūne yra tas, kad tokiam kūne susidaro įvairios grupės sudėtinų virpėjimų, arba osciliacijų, kurios trunką tam tikrą laiką. Šitie sudėti virpėjimai susidaro kaip elektronų su atomais susidarymo išdava

Taigi, ir visas atomas, kaip toks, ir jo elektronai ima virpėti. Einant žinomąja Fourier'o teorema, šitie sudėtini virpėjimai susideda iš didelio skaičiaus paprastų harmoningų virpėjimų, kiekvienas tam tikro dažnumo. Kadangi visi tie sudėtini virpėjimai susidaro ne tuo pačiu laiku ir ne tam tikroj eilėj sekant vienam kitą, tai faktinai smarkiai įkaitintas kūnas leidžia neapribotas eiles sudėtinų virpėjimų, kurie susideda iš neapriboto harmoningų komponentų skaičiaus. Prizma arba difrakcijos gardelis atskiria tuos virpėjimus nuo vieną kito ir talpina juos, taip sakant, tam tikra tvarka sulig jų dažnumu radijacijos spektre. Pažvelgsime dabar į Planko energijos kvantą bendrų dinamikos principų žvilgsniu. Virpėjimai kiekvieno dažnumo turi savo kvantą ir tasai kvantas yra lygus sandaugai iš Planko konstantos ir dažnumo, būtent, $E_d = h d$ arba $E_d = \frac{h}{T}$, kur T reiškia vibracijų perijodą, nes $d = \frac{1}{T}$. Iš čia eina, kad Planko konstanta $h = E_d$. T—žodžiais yra sandauga tam tikro energijos kiekio į tam tikrą laiką, kaip jau mes matėme ankščiau. Šitą sandaugą mes tada pavadinome energijos akcija. Antra vertus, energijos simbolis, kuris rodo energijos dimensijas, yra $M. \frac{L^2}{T^2}$ —tai reiškia sandaugą iš tam tikros masės M į tam tikro greitumo kvadratą (nes $\frac{L}{T} = v$, kur L reiškia tam tikrą ilgį, o T laiką). Taigi, Planko konstanta, arba minimalinis energijos kvantas, atatinkąs dažnumo vienetui, išreikštas energijos simboliu, bus $M. \frac{L^2}{T^2} \cdot T = M. \frac{L}{T} \cdot L$. Čia, kaip jau nurodyta, $\frac{L}{T}$ yra tam tikras greitumas, o sandauga masės M į greitumą yra judėjimo kiekis, arba judėjimo momentas. Taigi išeina, kad Planko kvantas yra tam tikras judėjimo kiekis, arba momentas, padaugintas į ilgį arba į atliktą kelią.

Dar pirmoj pusėj praeito šimtmečio, būtent 1834—1835 metais, pagarsėjęs Airių kilmės matematikas William Rowan Hamilton užsidavė sutraukt į vieną dėsnį žinomą jau ir tada kinetinės ir potencinės energijos užlaikymo dėsnį ir kitus dinamikos dėsnius, kad remiantis tokiu apibendrintu dėsniu galima būtų duoti materijalinės dalelės arba fiziško kūno orbitos lygtį. Kinetinės ir potencinės energijos užlaikymo dėsnis, kaipo toks, neduoda galimybės suskaityti vieno kūno orbitą. Juo mažiau jis duoda galimybės suskaityti kūnų sistemos orbitą. Bet jeigu kūnas randasi jėgos lauke (gravitacijos laukas, elektromagnetinis laukas) ir pradeda ten savo judėjimą nuo tam tikros padėties tam tikru greitumu, tai tokiu atveju energijos užlaikymo dėsnis duoda galimybės suskaityti kūno greitumą, kada jis pasiekia kitą padėtį, ir vis tiek, ar kūnas slenka laisvai savo orbita, ar jis slenka tąja orbita būdamas įtakoje tam tikrų ryšių, arba įtakoje tam tikrų jėgų iš kitų kūnų pusės, su ta tačiau sąlyga, kad šitie ryšiai arba jėgos yra laisvi nuo trynimo ir todel neaikvoja energijos. Hamiltonas išsprendė pastatytą sau klausimą ta prasme, kad orbita, kuria slenka materijaline dalelė arba fiziškas kūnas, kurį veikia sistema ryšių arba jėgų be trynimo, vadinasi, tokia sistema, kurioje energija neaikvojama trynimui pergalėti, yra tokios rūšies, kad materijalinė dalelė, arba kūnas, pereina iš vienos padėties į kitą padėtį ant tos orbitos taip, kad akcija, surišta su tokiu perėjimu, visuomet yra minimalinė, jeigu tik energijos kiekis pirmoje padėtyje yra tas pats, kaip ir antroje padėtyje. Akciją čia reikia suprasti taip, kaip ankščiau išaiškinta, būtent, kaipo sandaugą tam tikro judėjimo momento į atliktą kelią arba tam tikro energijos kiekio į laiką. Šitas dinamikos dėsnis žinomas kaipo Hamiltono minimumo akcijos dėsnis ir turi kuo plačiausį pritaikinimą ne tik dinamikos srityje, bet ir kitose fizikos srityse, kaip

antai, termodinamikoje, optikoje ir elektromagnetizmo srityje. Termodinamikoje šitas dėsnis tampa entropijos augimo dėsniu. Optikoje, nagrinėjant šviesos spindulio atspindį, lūžimą ir santykį tarp šviesos objekto ir jo vaizdo, šitas Hamiltono dėsnis reiškia, kad šviesos spindulio atliktas kelias visuomet yra trumpiausias. Elektromagnetizmo srityje Hamiltono principas išsiplečia į žinomas Maksvelio elektromagnetinio lauko lygtis. Taigi, šitas minimumo akcijos principas duoda fizikams galimybės spręsti įvairias fizikos-chemijos problemas remiantis dinamika, ir ta yra jo didelė reikšmė, nes galutinas teorinės fizikos uždavinys yra tas, kad kiek ir kur tik galima pritaikinti dinamikos dėsnius įvairių įvairiausiems fizikos-chemijos fenomenams išaiškint ir aprašyt.

Iš viso to, kas čia pasakyta apie radijacijos procesą, aišku, kad Planko kvantų hipotezė yra ne kas kita, kaip pastangos išspręsti energijos radijacijos problemą remiantis Hamiltono minimumo akcijos principu.

Bet ypatingai įdomų suderinimą Planko kvantų hipotezės ir Hamiltono minimumo akcijos principo atliko genijalus šių dienų danų fizikas Niels Bohr'as, kad suskaičiuotų elektronų statiškų, arba pusiausvyros, orbitų radijus. Kalbėdami apie vandenilio spektrą mes jau ankščiau matėme, kad reikia priimti tokių statiškų orbitų buvimą, vadinasi, tokių orbitų, kuriose elektronas juda neatiduodamas energijos. Taigi Boras priima, kad kiekviena tokia pusiausvyros, arba statiškoji, orbita charakterizuojasi tam tikru energijos kvantu ir kad tasai energijos kvantas yra lygus akcijai, einant Hamiltono principu. Pažymėsime sūkių skaičių, kurį per sekundą atlieka elektronas savo orbita, raide n. Tai bus elektrono dažnumas, o jo orbitos kvantas, kaip augščiau išdėstyta, bus nh (h—Planko konstanta). Tegu elektrono masė bus m, jo greitumas v ir jo orbitos radijas r. Tad akcija Hamiltono dėsnio prasme bus mv. 2π r. Taigi, Boras priima, kad mv. $2\pi r =$ n h, arba kadangi $v = \frac{2\pi r}{T}, \frac{4\pi^2 r^2}{T} m = n h$. Remdamasis šituo postulatu Boras tokiais protavimais nustato bendrą elektrono pusiausvyros orbitų lygtį. Elektronas, kuris sukasi orbita, yra įtakoje išcentrinės jėgos $\frac{m v^2}{r}$. Šitos išcentrinės jėgos veikimas kompensuojasi elektrostatinės traukos veikimu tarp elektrono ir atomo branduolio. Pažymėsime, kaip visuomet, elektrono elektros krovinį raide e ir tegu branduolio atominis skaičius bus N. Tad branduolio teigiamas elektros krovinys bus N e ir elektrostatinė jėga, veikianti tarp elektrono ir branduolio, einant Kulono dėsniu, bus $\frac{N e^2}{r^2}$. Elektronas pasiliks ant orbitos tik tada, kada išcentrinė ir elektrostatinė traukos jėgos bus lygios ir viena prieš kitą atkreiptos. Vadinasi, $\frac{m v^2}{r} = \frac{N e^2}{r^2}$ arba, kadangi

$V = \frac{2\pi r}{T}, \frac{4\pi^2 m r}{T^2} = \frac{N e^2}{r^2}$. Kinetinė elektrono energija bus:

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \frac{4\pi^2 r^2}{T^2} m = \frac{2\pi^2 r^2 m}{T^2} = \frac{N e^2}{2 r},$$

jeigu priimti domėn viršuj duotą lygtį tarp išcentrinės ir elektrostatinės jėgų. Bet elektronas turi ir potencinę energija, kaip ir kiekvienas kūnas, kuris sukasi tam tikra orbita aplink tam tikrą centrą. Pažymėsime elektrono maksimalinę potencinę energiją raide W_∞. Toji maksimumo potencinė energija bus lygi darbui, kuris reikalingas nuvaryti, arba nustumti, elektroną nuo branduolio į begalinį atokumą, kitaip sakant, tai bus atomo jonizacijos darbas, atskeliant nuo atomo vieną elektroną. Praktiškai kalbant, tai bus nuvarymas elektrono nuo branduolio ne į begalinį atokumą, bet į atokumą praktiškai visiškai nedidelį, kuris tačiau bus labai didelis sulyginus su elek-

trono orbitos radijum. Antra vertus, darbas, reikalingas nuvaryti, arba nustumti, elektroną nuo branduolio radijo r orbitos atokumu, einant žinomais elektrostatikos dėsniais, yra lygus $\frac{e.\ N\ e}{r}$. Skirtumas tų dviejų darbų, būtent $W_\infty - \frac{N e^2}{r}$ ir bus potencinė energija, kurią turi elektronas slinkdamas radijo r orbita. Taigi, visa elektrono energija ant radijo r orbitos bus jo potencinė plius jo kinetinė energija. Pažymėję visą šitą energiją raide W_r, mes turėsime: $W_r = W_\infty - \frac{N e^2}{r} + \frac{N e^2}{2 r} = W_\infty - \frac{N e^2}{2 r}$.

Pabrėšime čia, kad darant visas šitas išvadas taikinami paprasti dinamikos principai todel, kad elektrostatinės jėgos, veikiančios tarp branduolio ir elektronų, yra didelės, sulyginti su tomis jėgomis, nuo kurių pareina radijacija. Kadangi $\frac{4 \pi^2 r^2}{T} \cdot m = n h$ (Boro postulatas), tai $T = \frac{4 \pi^2 r^2 m}{n h}$

Lygtyje $\frac{4 \pi^2 m r}{T^2} = \frac{N e^2}{r^2}$ pakeisdami T šita jo verte, mes gausime:

$$\frac{4 \pi^2 m r n^2 h^2}{16 \pi^4 r^4 m^2} = \frac{N e^2}{r^2},\ \text{iš kur eina}\ r = \frac{n^2 h^2}{4 \pi^2 N e^2 m}.$$

Šita lygtis mus įgalina suskaityti radijus statiškoms orbitoms imant n=1,2,3, ir t.t., nes nh yra energijos kvantas, o energijos kvantai santykiuoja kaip eilė sveikų skaičių. Taip antai, imant n=1 ir imant domėn ankščiau duotus dydžius Planko konstantai h, elektrono krovininiui, jo masei m ir žinant, kad vandenilio atomui N=1, mes gausime r=0,52.10^{-8} cm. pačiai vidutinei ir mažiausiai orbitai. Kadangi atomo radijus yra apie 10^{-8} cm., tai aišku, kad visos kitos pusiausvyros orbitos randasi šalia atomo užimto tūrio.

Pakeisdami r dydžiu $\frac{n^2 h^2}{4 \pi^2 N e^2 m}$ lygtyje visai elektrono energijai $W_r = W_\infty - \frac{N e^2}{2 r}$, mes gausime:

$$W_\infty - \frac{N e^2}{2 n^2 h^2} \cdot 4 \pi^2 m N e^2 = W_\infty - \frac{2 \pi^2 m N^2 e^4}{n^2 h^2}.$$

Boras priima, kad elektronas, pasilikdamas ant savo orbitos, neatiduoda energijcs. Tas ar kitas išorės veiksnys, sakysime, atomo susidūrimas su gretimomis molekulėmis arba aplamai toje ar kitoje formoje suteikiama iš oro energija, gali padidinti elektrono energiją ant duotos orbitos, taip kad elektrono energija gali pasidaryti lygi tai energijai, kuria charakterizuojasi kita, tolimesnioji orbita. Tada elektronas atsitolins nuo branduolio, pereidamas į kitą tolimesnę statišką orbitą. Atbulai, jeigu tasai arba kitas išorės veiksnys arba branduolio elektrostatinė trauka privers elektroną prisiartinti prie branduolio, tai jis prisiartins visuomet pereidamas nuo tolimesnės į artimesnę orbitą, paliuosuodamas arba atiduodamas tam tikrą kiekį energijos, kuriuo skiriasi viena orbita nuo kitos. Taigi, energijos absorbcija, Boro nuomone, visuomet reiškia perėjimą elektrono nuo artimesnės branduoliui orbitos į tolimesnę, vadinasi, visuomet reiškia atsitolinimą elektrono nuo branduolio. Tai bus atomo jonizacijos procesas, kuris, prasidėjęs išorės veiksnio įtakoje, sakysime, šilimos, šviesos arba elektros iškrovimo įtakoje, absorbuoja energiją kvantais, pereinant elektronui nuo vienos orbitos į kitą kol elektronas neatsitolins nuo branduolio tiek, kad elektrostatinės traukos jėgos pasidarys lygios nuliui. Bet išorės veiksniai, dažniausiai susidūrimas su kitais elektronais arba net ir su molekulėmis artimiausioje aplinkumoje, gali vėl tiek priartinti elektroną prie branduolio, kad jis vėl pateks elektrostatinės traukos jėgų įtakon. Tada elektronas arba bus pritrauktas branduolio ligi pačios vidurinės orbitos arba ligi vienos iš išorės orbitų. Pirmuoju

atveju jis atiduos arba išleis už vis daugiau energijos, antruoju mažiau. Taigi, Boro nuomone, energijos radijacija reiškiasi tuo, kad to ar kito išorės veiksnio įtakoje elektronas pereina nuo tolimesnės į artimesnę nuo branduolio orbitą, paliuosuodamas tokį energijos kiekį, kuriuo tos dvi orbitos skiriasi nuo viena kitos. Tai būna tada, kada elektronas vėl jungiasi su atomo branduoliu, kada mes turime branduolio ir elektrono rekombinaciją.

Pažymėsime dviejų orbitų radijus raidėmis r_1 (tolimesnės orbitos) ir r (artimesnės nuo branduolio orbitos) ir atatinkamai energijas tolimesnės ir artimesnės orbitų raidėmis W_{r_1} ir W_r. Tad skirtumas tarp tų dviejų orbitų energijų bus:

$$W_{r_1} - W_r = W_\infty - \frac{2\pi^2 m N^2 e^4}{n_1^2 h^2} - W_\infty + \frac{2\pi^2 m N^2 e^4}{n^2 h^2} = \frac{2\pi^2 m N^2 e^4}{h^2}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_1^2}\right).$$

Einant Planko hipoteze, jeigu pereinant elektronui nuo tolimesnės į artimesnę orbitą energija atiduodama monochromatinės radijacijos pavidalu, tai $W_{r_1} - W_r = dh$, kur d reiškia radijacijos bangų dažnumą ir h Planko konstantą. Taigi, dažnumas spektro linijos, kuri pasirodo pereinant elektronui nuo tolimesnės į artimesnę orbitą, yra lygus:

$$d = \frac{W_{r_1} - W_r}{h} = \frac{2\pi^2 m N^2 e^4}{h^3}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_1^2}\right).$$

Šita formulė spektro linijų dažnumo veikia branduoliui atominio skaičiaus N ir tik tada, kada prie jo artinasi vienas elektronas. Čia dydis $\frac{2\pi^2 m N^2 e^4}{h^3}$ yra tam tikra konstanta, nes tas dydis sudarytas tik iš pastovių dydžių, o n ir n_1 yra dydžiai, kuriuos iš eilės galima pakeisti sveikais skaičiais 1,2,3 ir t. t.

Tokį atsitikimą, kada prie branduolio artinasi tik vienas elektronas, duoda vandenilis, kurio atominis skaičius yra lygus vienetui. Taigi, vandeniliui šita konstanta yra lygi $\frac{2\pi^2 m e^4}{h^3} = A$. Todel dažnumas įvairių vandenilio spektro linijų gali būti išreikštas tokia formule:

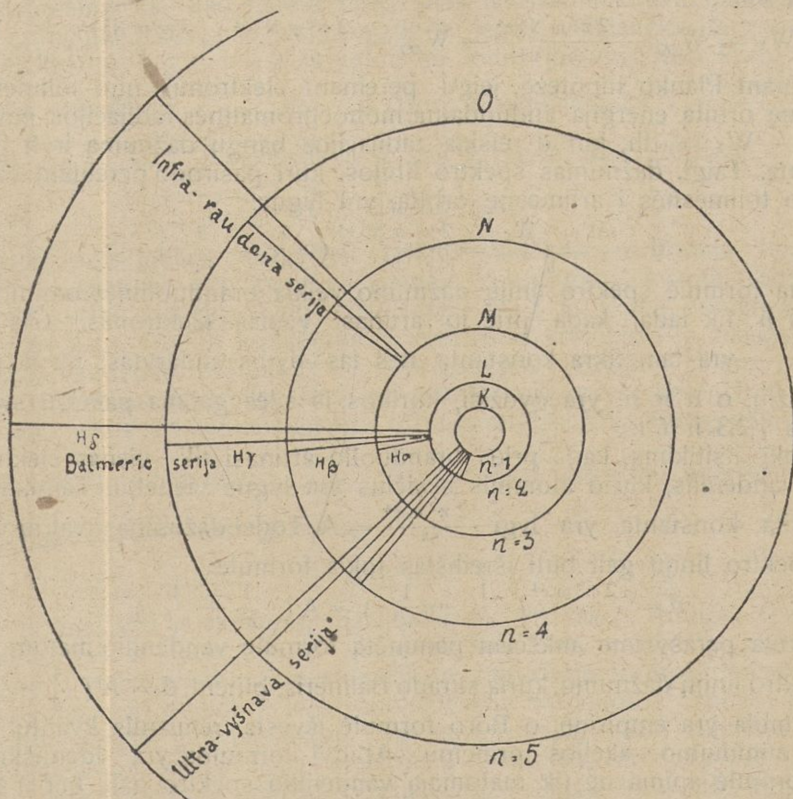
$$d = \frac{2\pi^2 m e^4}{h^3}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_1^2}\right) = A\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_1^2}\right).$$

Greta parašysime ankščiau paminėtą formulę vandenilio matomos dalies spektro linijų dažnumo, kurią surado Balmeris, būtent, $d = A\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{m^2}\right)$. Šita formula yra empirinė, o Boro formulė išvesta remiantis kvantų hipoteze ir minimumo akcijos principu. Abidvi formulos yra identiškos, tik Boro formulė apima ne tik matomąją vandenilio spektro dalį, bet ir abidvi vandenilio nematomas linijų serijas. 10 piešinys[1]) atvaizduoja vandenilio statiškų, arba pusiausvyros, orbitų skiemenį, einant Boro teorija. Artimiausia nuo branduolio orbita vadinama vidujine orbita, pažymėta čia raide K, kita, jau išorės orbita, pažymėta raide L. Trečia, ketvirta penkta ir t.t. išorės orbitos pažymėtos iš eilės raidėmis M, N, O ir t.t. Šitais ženklais žymima išvidinės ir išorinės orbitos ir kitiems atomams. Einant Boro teorija, vandenilio atomo radijacija atrodo taip. Kada elektronas traukiamas prie branduolio, tai jis gali nukristi ligi vidujinės orbitos K, arba ligi antros orbitos L, arba ligi trečios orbitos M ir t.t. Aišku, kad nukritęs iš tolo arba nuo

---

[1]) Pusiausvyros orbitų radijo formulė $r = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 m N e^2}$ rodo, kad pusiausvyros orbitų radijai santykiauja, kaip $1^2, 2^2, 3^2$..., nes radijas yra proporcingas n^2, o n yra lygus iš eilės 1,2,3... Taigi, piešiant vandenilio orbitas tikru maštabu (dydrodžiu) reikėtų paimti orbitoms K, L, M, N radijas iš eilės 1, 4, 9, 16. Bet tada neužtektų vietos ant puslapio.

vienos iš išorinių orbitų ligi vidujinės orbitos, jis paliuosuos už vis daugiau energijos, kuri bus lygi aplamai dažnumui, padauginus į Planko konstantą h. Taigi, spektro linijos, kurios apsireikš kaipo pasekmės tokio elektrono kritimo į vidujinę orbitą, bus didelio dažnumo linijos ir bus nematomoje ultravyšniavoje spektro dalyje. Kadangi elektronas gali nudribti į vidujinę orbitą iš tolumos arba nuo orbitos N, arba nuo orbitos M, arba pagaliau nuo orbitos L, tai aišku, kad šitoje ultravyšniavoje spektro dalyje mes turėsime seriją bent iš šešių linijų, iš kurių mažiausio dažnumo bus linija sudaryta elektrono puolimu iš orbitos L į orbitą K ir didžiausio dažnumo bus linija, sudaryta elektrono puolimu iš tolumos į orbitą K.



Šitų linijų dažnumus mes gausime einant Boro formule:

$d = A \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_1^2} \right)$, paėmus $n=1$ ir n_1 pakeičiant iš eilės skaičiais 2,3,4 ir t.t. Lymanas surado šitą seriją ir spektrometriniais bandymais konstatavo, kad atskirų tos serijos linijų dažnumai pilnai sudera su suskaitytais einant Boro formule dažnumais.

Matomoji vandenilio spektro dalis eksperimentiškai ištirta Balmerio ir todel vadinasi Balmerio serija. Ji susideda iš keturių linijų įvairaus dažnumo, bet jau mažesnio dažnumo kaip linijų K-serijos dažnumai. Čia vėl puolant elektronui iš tolumos į antrą arba L-orbitą gausime didžiausio dažnumo liniją (arčiau prie ultravyšniavos spektro dalies), pažymėtą Balmerio ženklu Hδ. Tai bus vyšniava vandenilio linija. O puolant elektronui iš orbitos O į orbitą L, gausime jau mažesnio dažnumo liniją, būtent, mėlyną liniją Hγ. Pereinant nuo orbitos N į orbitą L gausime dar mažesnio dažnumo liniją

H_β ir, pagaliau, pereinant nuo orbitos M į orbitą L gausime mažiausio dažnumo matomą liniją, būtent, H_α. Abidvi paskutinės linijos randasi raudonoje spektro dalyje. Pakeisdami dažnumo lygtyje $d = A\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_1^2}\right)$ n skaičiumi 2 ir n_1 iš eilės skaičiais 3,4,5,6 mes gausime matomos dalies spektro keturių linijų dažnumus, kurie pilnai atatinka Balmerio tiesioginių bandymų nustatytiems dažnumams.

Pagaliau, puolant elektronui iš tolumos arba nuo tolimesnių orbitų į trečią orbitą arba M-orbitą mes gausime dar trečią linijų seriją infraraudonoje dalyje vandenilio spektro (žiūr. 10 pieš). Čia mes turime vadinamą Paschen'o seriją, kuri susideda iš trijų linijų ir kuri kiekybiškai ištirta Pašeno. Pašeno toms linijoms nustatyti dažnumai pilnai atatinka dažnumams, kurie suskaitomi iš Boro formulos, jeigu paimti n=3 ir n_1 pakeisti iš eilės skaičiais 4,5,6. Taigi, mes čia turime kuo puikiausį suderimą eksperimento ir teorijos. Pabrėšime čia tik dar, kad konstanta $A = \frac{2\pi^2 m e^4}{h^3}$, Balmerio ir kitų bandymais nustatyta yra lygi $3{,}2882.10^{15}$. Šitą konstantą mes galime suskaityti, nes mes žinome elektrono masę m, jo krovinį e ir Planko konstantą h, būtent: $m=9.10^{-28}$, $e=4{,}77.10^{-10}$ e. s. u (elektrostat-vienetų). ir $h=6{,}555.10^{-27}$. Taigi konstanta

$$A = \frac{2.(3{,}14)^2.9.10^{-28}.(4{,}77.10^{-10})^4}{(6{,}555.10^{-27})^3} = 3{,}2865.10^{15}.$$

Taigi bandymais nustatyto ir einant Boro formule suskaitytos konstantos tiek maža skiriasi nuo viena kitos, kad mes galime laikyti jas identiškomis ir žiūrėti į tai, kaip į Boro teorijos patvirtinimą.

Sutraukiant visa tai, kas čia pasakyta apie vandenilio atomo energijos emisiją, arba absorbciją, mes turime tokį vaizdą: jeigu vandenilio atomui suteikiama tuo ar kitu būdu iš oro energija, tai jo elektronas pasiliks ant vienos iš orbitų K, L, M... tol, kol suteiktas energijos kiekis pasidarys lygus kvantų skirtumui duotos orbitos ir tolimesnės išorės orbitos, nes Boro teorijos esmė yra ta, kad kiekviena orbita charakterizuojasi tam tikru energijos kvantų skaičiumi. Atbulai, jeigu koksai išorės veiksnys, sakysime, sumažins energiją arba, tiksliau sakant, sumažins jo kvantų skaičių, tai elektronas nebepasiliks ant duotos orbitos ir nudribs į vieną iš artimesnių nuo branduolio orbitų. Bet reikia atsiminti, kad energijos kvantas visuomet yra lygus h. d, kur h yra Planko konstanta ir d dažnumas. Taigi, energijos kvantai, kuriais charakterizuojasi atskiros orbitos, nevienodi ir todel iš aukščiau pasakyto neišeina, kad elektronas, nudribęs nuo vienos iš išorės orbitų į vieną iš vidaus orbitų, turi mažiau energijos. Priešingai, elektrono kinetinė energija ant artimesnės branduolio orbitos yra didesnė kaip ant tolimesnės nuo branduolio orbitos ir net ir visa jo energija yra tokiu atveju didesnė. Iš tikrųjų, einant žinomais elektrostatikos dėsniais, energija elektrono, kuris randasi atokume r_2 nuo branduolio, bus $\frac{E.e}{2r_2}$, o atokume $r_1 > r_2$ ta energija bus $\frac{E.e}{2r}$. Bet $\frac{E.e}{2r_1} > \frac{E.e}{2r_2}$, nes pirmos trupmenos vardyklis mažesnis kaip antros. (Čia E reiškia branduolio krovinį, o e—elektrono krovinį). Taigi išeina, kad artinantis elektronui prie branduolio, jo energija didėja ir, būtent, tokiu dydžiu:

$$\frac{E.e}{2r_1} - \frac{Ee}{2r_2} = \frac{Ee}{2}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right).$$

Todel kyla klausimas, iš kur elektronas ima tą energiją, kurią jis atiduoda dribdamas nuo tolimesnės į artimesnę nuo branduolio orbitą. Kad supra-

stum šitą dalyką pasinaudosime sekančiu paprastu pavyzdžiu iš dinamikos. Gulščiai ar nuožulniai sviestas ant žemės kūnas, sakysime, akmuo arba šovinys iš armotos, slenka orbita, kuri yra ištemptos elipsės dalis. Vienas iš tos elipsės židinių (fokų) sutampa su žemės centru. Vienu žodžiu, sviestas akmuo arba šovinys tampa žemės palydovu, nelyginant kaip mėnulis, ir jeigu nesisuka aplink žemę elipsiška orbita, tai tik todel, kad akmuo, atlikęs tos orbitos dalį, paliečia žemę. Bet suteikiant akmeniui arba šoviniui pakankamai didelį greitumą, galima pasiekti tokia padėtis, kad akmuo arba šovinys iš tikrųjų ims suktis aplink žemę ištempta elipse, kurios vienas iš radijų bus lygus žemės radijui R. Lengva suskaityti reikalingą tokiam judėjimui greitumą. Tegu akmens masė bus m, tai jo svoris bus m. g (g žemės greitėjimas). Tai bus traukos jėga arba įcentrinė jėga, kurios akmuo traukiamas prie žemės centro. Kad akmuo galėtų pasilikti ant orbitos, reikia, kad išcentrinė jėga $\frac{m v^2}{R}$ būtų lygi įcentrinei jėgai, tik priešingai atkreipta (čia v reiškia suteiktą akmeniui greitumą lygiagrečiai akyračiui). Taigi, $m. g = \frac{m v^2}{R}$, iš kur eina $V = \sqrt{g R}$. Šita lygtis įgalina iš anksto suskaityti tas greitumas v, kuris reikia suteikti akmeniui lygiagrečiai akyračiui, kad jis nebenudribtų ant žemės, bet suktusi aplink žemę elipsiška orbita. (Suskaitymas čia daromas dalykui suprastinti rato orbitai radijo R, bet toks pat suskaitymas, tiktai kiek painesnis, galima padaryti ir elipsiškai orbitai). Iš augščiau duotos lygties išeina, kad tas greitumas bus apie 8 kilometrus per sekundą. Vadinasi, jeigu suteikti akmeniui tokį greitumą, tai jis atsitolins nuo žemės centro žemės radiju R. (Dar uždaviniui suprastint galime sau įsivaizdinti, kad visa žemės masė sukoncentruota jos centre, taip kad sistema akmuo—žemė bus dar panašesnė į sistemą atomo branduolys—elektronas). Dabar išspręsime klausimą, kokį greitumą reikia suteikti akmeniui, kad jis atsitolintų nuo žemės begaliniu atokumu, vadinasi išeitų iš žemės traukos jėgos sferos. Aišku, kad šitas greitumas bus lygus tam greitumui, kuri įsigytų akmuo nudribęs ant žemės iš begalinio atokumo. Iš dinamikos mes žinome, kad kūnas, kuris krinta iš begalinio atokumo, būdamas įtakoje jėgos, kuri visą laiką yra atvirkščiai proporcinga atokumo kvadratui, įsigyja greitumą $V = \sqrt{2 g R}$. Taigi, tokį greitumą reikia suteikti akmeniui, kad jis galėtų išeiti iš žemės traukos jėgos sferos. Suskaičius, tasai greitumas bus apie 11 kilometrų. Kinetinė energija, akmens įgyta, nudribus jam iš begalinio atokumo ligi atokumo R nuo traukos centro, bus $\frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} m. 2 g R = m g R$. O kinetinė energija ant orbitos atokume R nuo traukos centro yra $\frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} m. g R$. Taigi išeina, kad nudribęs iš begalinio atokumo ligi orbitos radijo R akmuo įsigyja dusyk tiek kinetinės energijos, kiek jis turi slinkdamas ant orbitos radijo R. Bet ta pati išvada dera ir tokiam atsitikimui, kada akmuo puola nuo tolimesnės į artimesnę nuo traukos centro orbitą. Puldamas akmuo įsigyja dusyk tiek energijos, kiek kinetinė energija ant orbitos radijo r_1 yra didesnė kaip kinetinė energija ant orbitos radijo r_2. Taigi, šitą energijos kiekį, lygų skirtumui tarp kinetinių energijų orbitų radijų r_1 ir r_2 akmuo atiduos. Tai va tokie santykiai veikia kaip tik sistemoje atomo branduolys ir elektronas, kuris gali būti ant įvairių pusiausvyros orbitų. Skirtumas tarp astronominės sistemos ir atominės sistemos yra dvejopas. Visų pirma mes niekaip negalime sumažinti arba padidinti energijos kiekį tos ar kitos planetos, kuri sukasi aplink savo traukos centrą. Atomo srityje mes galime tai padaryt.

Bombarduodami atomą kitais atomais arba molekulėmis, arba varydami elektros iškrovimą medijume, kuriame randasi atomas, arba veikdami ultravyšniavais arba Rentgeno spinduliais, mes galime nuskelti elektroną nuo atomo ir nuvaryti jį ant tolimesnės orbitos arba net ir nuvaryti jį į begalinį atokumą, arba, konkrečiai kalbant, išvaryti jį visiškai iš atomo branduolio traukos sferos. Taip pat, veikiant tam tikro dažnumo radijacija arba patalpinus atomą tokioje aplinkumoje, kur randasi daug elektronų, kurie daužosi su kitais elektronais arba aplamai su molekulėmis, elektrono energija gali tiek sumažėti, kad jis dribs iš tolimesnės į artimesnę nuo branduolio orbitą dažniausiai nusistovėdamas pačioje išvidinėje orbitoje K, bet gali atsitikti ir taip, kad jis nudribs į patį branduolį, visiškai nustodamas savo kinetinės energijos.

Kitas pagrindinis skirtumas tarp astronominės sistemos ir atominės sistemos yra tas, kad mažėjant arba didėjant planetos energijai del tų ar kitų priežasčių, planeta tolydiniai artinasi prie savo traukos centro arba tolinasi nuo jo. O elektronas, kaip mes žinome, pasilikdamas ant savo orbitos, absorbuos energiją tol, kol gauta jo energija pasidarys lygi arba vienam, arba dviems, arba trims energijos kvantams ir tada tik elektronas peršoks, taip sakant, į vieną iš tolimesnių nuo branduolio orbitų arba net į begalinį atokumą nuo branduolio. Taip pat mažinant, sakysime, susidūrymais elektrono energiją, jis pasiliks ant savo orbitos, kol jo energija nesumažės 1,2,3 ir t.t. kvantais ir tada jis nudribs į vieną iš artimesnių nuo branduolio orbitų, atiduodamas pusę įsigytos drimbant kinetinės energijos tam tikro dažnumo radijacijos pavidalu. Taigi, naudojantis schema, kurią atvaizduoja 10 piešinys, reikia turėti galvoj išdėstytus čia santykius. Pabrėžiame čia dar sykį, kad mes ne tik nežinome, bet ir sunkiai suprantame tokį atomo mechanizmą, kuris veda prie energijos mainos su aplinkuma arba su pasauliniu eteriu kvantais.

Kada vandenilio atomas randasi normaliose arba paprastose sąlygose, tai jo elektronas palydovas randasi ant vidurinės orbitos K. Energijos absorbcija vandenilio atomų visuomet reiškiasi perėjimu jo elektrono palydovo iš orbitos K į orbitas L, M N... arba net į orbitą begalinio atokumo arba begalinio radijo, kada mes turime atomo jonizaciją. Taigi, jonizacijos energija visuomet yra lygi su ta kinetine energija, kurią įgyja elektronas, nudribęs iš begalinio atokumo ligi orbitos K. Kada gi vandenilio atomo branduolys randasi tokioje aplinkumoje, kad prie jo ima artintis elektronas, tai tada mes turime energijos emisiją arba radijaciją, kuri visuomet yra surišta su puolimu elektrono iš tolimesnių į artimesnes nuo branduolio orbitas.

Reikia tačiau pasakyti, kad išdėstyti čia santykiai ir augščiau duota Boro spektro linijų dažnumo lygtis veikia tik paprasčiausiai sistemai: teigiamas branduolys ir elektronas. Fizikoje mes turime dar tik vieną tokią sistemą, būtent helio atomą, kuris yra nustojęs vieno iš savo elektronų. Vadinasi, helio jonui su vienu teigiamu elektros kroviniu, artinantis prie jo elektronui, mes turime tuos pačius santykius kaip ir vandenilio atomui ir, vadinasi, tokio helio spektro linijų dažnumui suskaityti mes galime pasinaudoti Boro lygtimi $d = A \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_1^2}\right)$, kur $A = \frac{2 \pi^2 m e^4}{h^3}$. Bet, aplamai, Boro konstanta yra lygi $\frac{2 \pi^2 m N^2 e^4}{h^3}$, kur N reiškia atominį elemento skaičių. Kadangi helio atominis skaičius yra 2, kitaip sakant, helio branduolys turi du teigiamus krovinius, tai aišku, kad Boro lygtyje reikia konstantą A padauginti keturiais, kad ta lygtis galima būtų pritaikinti vienvalentingam helio jonui. Taigi, tokiam helio jonui mes turėsime lygtį:

$d^* = 4A \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_1^2}\right)$. Imdami vieton n ir n_1 iš eilės sveikus skaičius ir pakeitę A nustatytu jam dydžiu, mes gausime vienvalentingo helio jono spektro linijas. Fizikai Pickering'as ir Fowler'is tiesioginiais bandymais nustatė tokio helio jono spektrą, suskaitė to spektro linijų dažnumus ir konstatavo, kad iš spektrinių matavimų suskaityti dažnumai pilnai atatinka tiems, kurie išeina iš Boro lygties.

Bet kada, sakysime, helio atomas yra nustojęs abiejų savo elektronų ir kada prie jo artinasi du elektronai, tai mes jau turėsime astronomišką sistemą iš trijų kūnų, o judėjimas sistemos iš trijų kūnų astronomijoje dar ir šiandien nėra galutinai išspręstas.—Pereinant prie kito atomo—ličio ir prie dar sunkesnių atomų, mes turėsime vis painesnes ir painesnes sistemas, sudarytas iš vis didesnio ir didesnio skaičiaus judančių kūnų. Šios dienos matematika nebepadeda čia fizikai išspręsti tokių painių sistemų judėjimo problemos, nes čia jau priseina skaitytis ne tik su traukos jėga, kuri išeina iš branduolio ir kuri veikia atomo elektronus, bet ir su atsparos jėgomis, kurios veikia tarp elektronų. Taigi, mes čia turime tokią perturbacijos problemą, kurios šių dienų matematikos metodais išspręsti negalima. Todel čia pasilieka tik vienas kelias—apčiupomis ieškoti tokių konfiguracijų sunkesniems atomams, kurios atatiktų santykiams, išeinantiems iš tų atomų spektro bandymo. Taip ir elgiasi Boras iš atžvilgio į sunkesnius atomus, naudodamasis savo vadinamu korespondencijos principu. Tasai principas yra tas, kad turint daugybę elementarinių, arba elektroninių, radijatorių, kiekvienam individualiam radijatoriui veikia Planko kvantų dėsnis, bet vidutinė tokios daugybės radijatorių radijacija galima suskaityti išeinant iš Maksvelio lygaus energijos padalinimo dėsnio tarp įvairių laisvės laipsnių ir skaitant, kad ta vidutinė radijacija daugybės radijatorių yra tolydinis procesas. Priminsime čia tik, kad turint daugybę bet kurių dujų molekulių įvairių įvairiausių greitumu, mes, remdamiesi Maksvelio dėsniu, galime suskaityti vidutinę dujų kinetinę energiją ir vadovaujantis tąja vidutine kinetine energija padaryti išvadų, kurios atatinka tikrenybei. Remdamasis šituo korespondencijos principu Boras nustatė konfiguracijas, vadinasi, pusiausvyros orbitų skaičių ir skaičių elektronų kiekvienai orbitai sunkesniems elementams. Pabrėšime čia, kad Boro skiemens pilnai sutampa su tais skiemenimis, kurie apčiuopiamai chemikų nustatyti sunkesniems elementams remiantis fizikos-chemijos daviniais ir prisilaikant J. J. Tomsono nustatytų elektronams ir branduoliui elektrostatinės pusiausvyros sąlygų. Kai kuriems elektronams šitie skiemens duoti 3-me § ir dalinai atvaizduoti 5-ju piešiniu.

Išdėstytoji čia radijacijos teorija ir atomų struktūra yra tik pirmas žingsnys tolimesniam šitos problemos plėtojimui ir išsprendimui. Kol kas problema aiškiai ir galutinai išspręsta tiktai vandenilio atomui ir vienatominiam, arba vienvalentingam, helio jonui. Taigi, nepriseina manyti, kad duota čia atomo struktūra ir radijacijos teorija yra realybė. Kaip kiekviena teorija, taip ir šita teorija yra tik laikina priemonė, laikinas įrankis spręsti fizikos problemoms, nelyginant kaip ir plūgas yra tik laikinas įrankis žemei arti. Negali būti abejonės, kad ateities įrankiai bus kitoki ir ateities atomo struktūros ir radijacijos vaizdas labiau atatiks tikrenybei. Bet iš kitos pusės negali būti abejonės, kad išdėstyta čia teorija, kuri išsprendžia energijos padalinimo spektre problemą ir įneša didelę tvarką į tokį painų fenomeną, kaip serijų spektrai, turi savyje šį tą iš realybės ir todel atidaro fizikams ir chemikams naujas ir plačias perspektyvas. Taigi, baigdami šitą straipsnį, mes trumpai atkartosime tas išvadas, kurias galime padaryti iš išdėstytos čia radijacijos teorijos, kurios gali būti paremtos tiesioginiais bandymais.

Radijacija reiškia daug panašumo su materija. Maksvelio buvo iš anksto numatyta ir suskaityta, kad šviesos spindulys turi reikšti spaudimą. Didelis rusų fizikas, Maskvos universiteto profesorius Lebedevas tiesioginiu bandymu patvirtino šitą Maksvelio išvadą. Taigi išeina, kad skirtumai tarp materijos ir energijos, kurie mums atrodo taip neabejotini, yra iliuzoriški. Visa elektrono masė, kuri slenka elektros lauke, yra elektriškos kilmės, kitaip sakant, elektrono energija yra ekvivalentinga tam tikrai masei. Didėjant elektrono greitumui, didėja ir masė, nes tokiu atveju prie elektrostatinio lauko prisideda dar magnetinių jėgų laukas. Einant relatyvumo teorija, tarp energijos ir masės mes turime tokį santykį: $\frac{E}{C^2} = m$, (m čia reiškia masę, c šviesos greitumą ir E energiją). Taigi, paprasta masė yra ne kas kita, kaip labai didelis energijos išteklis.

Nėra tokios jėgos, kuria galima būtų suteikti šviesos greitumą sistemai, sudarytai iš materijalinių dalelių ir elektronų, nes tada tokios sistemos masė pasidarytų be galo didelė. Taigi, šviesos greitumas yra didžiausis fiziško pasaulio greitumas, tai yra savo rūšies absoliutas. Jeigu priimti, kad visą pasaulį užpildo eteris, tai to eterio labai didelis elastingumas, arba kietumas, iš vienos pusės ir jo taip pat didelis masingumas iš kitos pusės, sąryšy su ta jo savybe, kad kūnai slenka jame be jokio trynimosi, galima suprasti tik priėmus, kad tasai eteris susideda iš labai mažų verpetų, kurie sukasi šviesos greitumu. Kada prie sukimo prisideda relatyvi verpetų translacija, tai tie verpetai virsta elektronais arba protonais, vadinasi, virsta tuo, ką mes, paprastai, vadiname mase. Taigi, eteris yra tasai bendras medžiaginio pasaulio substratas, kuriame darosi materija ir kuriame ji nyksta virsdama vėl eterio verpetais. Bet tai yra hipotezė. O faktas yra tiek, kad mes turime neapsakomus energijos išteklius ten, ką mes vadiname mase ir tose sistemose, kurias mes vadiname atomais. Šitą energiją mes jau ankščiau pavadinome konstitucine materijos energija, kad atskirtum ją nuo priprastų mums kinetinės ir potencinės energijos formų, kurios pareina nuo fiziškų kūnų arba molekulių judėjimo ir jų relatyvios padėties vienas kito atžvilgiu. Šiandien mes sugebame naudotis savo gyvenimo reikalams tiktai tokia fizinių kūnų arba molekulių energija. Bet aprašyti šitam straipsny fenomenai duoda vilties, kad ilgainiui gal žmogui bus prieinama ir atomų konstitucinė energija arba net ir ta energija, kuri glūdi priprastoje mums masėje. Taip statant klausimą, kurie procesai palaiko saulės ir žvaigždžių baisų karštį, šių dienų fizikai ir astronomai neranda tam kito energijos išteklio, kaip atomų energija. Skeptikams gal šita perspektyva, sunaudoti konstitucinė atomų ir masės energija, gali atrodyti juokinga, bet reikia pasakyti, kad pagaliau rezoną turi ne skeptikai, bet gilios minties entuzjastai. Juk ir šiandien dar mes negalime atsakyti klausimą, kas tai yra iš esmės šilima? Mes tik žinome, kad tarp šilimos ir mechaniškos energijos, arba darbo, visuomet veikia ekvivalentingumo santykis ir mes laikomės hipotezės, kad šilima yra molekulių kinetinė energija. XVIII šimtmečio vidury Watt'ui pasisekė konstruoti mašiną, kurios pagalba buvo sunaudota kinetinė molekulių energija naudingam žmogui darbui gauti ir lokomocijos tikslams. Kodel gi būtų negalima sunaudoti tokiems tikslams atomų judėjimo, arba ta energija, kuri glūdi masėje ir apie kurią duoda supratimą pavyzdys, duotas šito straipsnio 3-me §, kur suskaityta energija, pasiliuosuojanti susidarant helio branduoliui iš protonų. Šiandien pavidalu žaislo, kuris rodomas buvo šių metų Londono parodoje, mes turime tokį vagonėlį, kuris slenka priekyn išmesdamas iš užpakalio α-daleles, nelyginant kaip raketa, kuri, išmesdama dalį savo medžiagos iš uodegos, dideliu greitumu šauna į prie-

šingą pusę. Taigi, galima sau įsivaizdinti, kad ateity bus toki aeroplanai, kurie lėks erdvėje, nelyginant kaip raketos, vartodami savo medžiagą ir aplamai suvartodami tik labai mažą dalį savo masės, jeigu tik pasiseks surasti tokį veiksnį, kuris ves prie tos masės dezintegracijos. Arba, kadangi šviesos spindulys turi judėjimo momentą ir reiškia spaudimą, tai galima sau įsivaizdinti tokį aparatą, kuris bus propeleriu, išmesdamas pakankamai daug šviesos. Pagaliau mes šiandien žinome, kad magnetizmas yra ne kas kita, kaip verpetiško judėjimo energija ir todel galimas daiktas, kad bus surastas toks prietaisas, toksai, jeigu norite, magnetinis sraigtas, kurio pagalba galima bus šitų magnetinių verpetų energiją sunaudoti translacijai, nelyginant kaip nedidelis sraigtas, sukdamasi ir sudarydamas verpetus vandeny, varo milžiną garlaivį. Gal kas pasakys, kad tai yra svajonės ir daugiau nieko. Bet kada daugiau kaip prieš 2000 metų Heronas Egipte, Aleksandrijoje, rodė savo varinį rutulį, kuris smarkiai sukėsi veržiantis iš jo per dvi skyles, atkreiptas į priešingas puses, vandens garams, tai turi būti tuomet ir į galvą niekam negalėjo ateiti mintis, kad šitas žaislas bus padėtas pagrindan Parsono garinės turbinos, kurios galingumas yra lygus 10.000 arklių. Reikia tik tikėtis, kad progresas fizikoje nurodyta čia prasme eis lygiagrečiai su žmogaus proto ir doros augimu, nes neprotingo ir nedoro sutvėrimo rankose šitie neapsakomi energijos ištekliai gali virsti tik didžiausios nelaimės priežastimi. Bet kad fizikams ir chemikams pasiseks pritaikinti gyvenimo reikalams konstitucinė atomų ir masės energija, galima tikėtis remiantis praeities pavyzdžiais. Newtonas atėjo tada, kada jau buvo pakankamai išsiplėtojusi astronomija ir sukūrė tikrus dinamikos pagrindus. Newtono dinamika prisidėjo fizikai išplėtot kaipo precizijos mokslui ir tiktai po Newtono galimas buvo Wattas ir jo garinė mašina. Iš to, kas ankščiau šitame straipsnyje išdėstyta, aišku, kad chemija randasi dabar XVI ir XVII šimtmečių astronomijos fazėje ir yra pasiekusi, taip sakant, tą raidos laipsnį, ant kurio Kepleris pastatė astronomiją. Vadinasi, priseina tik dirbti ir laukti, kol pasirodys chemijos Newtonas.

(Galas). *Prof. V. Čepinskis.*

Kaunas, 7. XII. 1924.

Kauno dangus

1925 m. Birželio ir Liepos mėn.

Įžanga žiūr. „Kosmos“ 1925, 52 pusl.

1. S a u l ė. Saulės tekėjimo ir leidimosi lentelė:

Daviniai vietai 24⁰ į rytus nuo Gr. ir 55⁰ š. plat. Nuo kiekvieno laipsnio į rytus—4 m.	Teka			Leidžias			Vidudienis	
	Val.	Min.	Pataisos ± 1⁰ š. pl. Min.	Val.	Min.	Pataisos ± 1⁰ š. pl. Min.	Val.	Min.
Birželio m. 4 d.	2	50	±7	19	55	±7	11	22.5
„ „ 9 „	2	46	±7	20	0	±7	11	23
„ „ 14 „	2	45	±7	20	3	±7	11	24
„ „ 19 „	2	44	±7	20	6	±7	11	25
„ „ 24 „	2	45	±7	20	6	±7	11	26
„ „ 29 „	2	47	±7	20	7	±7	11	27
Liepos m. 4 „	2	51	±7	20	3	±7	11	28
„ „ 9 „	2	57	±6	20	1	±6	11	29
„ „ 14 „	3	3	±6	19	55	±6	11	30
„ „ 19 „	3	10	±6	19	49	±6	11	30
„ „ 24 „	3	18	±6	19	41	±6	11	30
„ „ 29 „	3	27	±5	19	32	±5	11	30

Birželio m. 21 d. žemė pasiekia apogejaus: mes pradedame vasarą. Apogejuj žemė, būdama toliausia nuo saulės, skrenda lėčiausia ir delto dienos ilgumas maža tekinta. Birželio 21 d. ilgumas: 17 val. 22 min. Juo arčiau į šiaurę, juo diena ilgesnė.

Liepos 20—21 dd. įvyksta žiediškas saulės užtemimas, tematomas Didžiojo Vandenyno plotuose. Tai ir paskutinis šių metų saulės užtemimas. Jų tat nė vieno negavome pamatyti.

2. M ė n u l i s. Mėnulio atmainos tokios: pilnatis—birželio 6 d. 22 v. 48 m., delčia—13 d. 13 v. 44 m., jaunas—21 d. 7 v. 17 m., ketvirtis—29 d. 10 val. 43 m., pilnatis—liepos 6 d. 5 v. 54 m., delčia—12 d. 22 v. 34 m., jaunas—20 d. 22 v. 40 m., ketvirtis—28 d. 21 v. 23 min. Aukščiausiai viršum horizonto mėnulis bus birželio 22 d. ir liepos 6 d., kada jo deklinacija siekia 20⁰ 53', bet saulės aukštumo (dekl. 23⁰ 27' birželio m. 21 d.) nepasieks. Įdomių užtemimų šiais mėnesiais mėnulis nepatiekia.

3 P l a n e t o s. M e r k ū r a s galės būt surandamas vakarais saulei nusileidus nuo birželio pabaigos iki liepos galo, kada jis kone visa valanda vėliau leidžias, negu saulė. — V e n e r a bus visą laiką Vakarinė žvaigždė; liepos mėn. abidvi tos kaimynės-planetos ir dangaus skliaustuos laikysis netoliese viena kitos. — M a r s a s gyvena paskutines savo palankaus stebėti laiko dienas. Jis vejasi saulę ir rugpjūčio pradžioj jau leisis su ja kartu. — J u p i t e r i s birželio pradžioje tekės apie 12 val. nakties, paskiau vis kas kartas aukščiau; liepos gale—jau saulei leidžiantis. — S a t u r n a s bus matomas visą kiaurą naktelę, temstant bus beveik pietuose.

Tai bene įdomiausias dangaus objektas šalia mėnulio per žiūroną pažiūrėti. Įdomus, žinoma, ir Jupiteris savo simetringai vienoj plokštumoj išsisklaidžiusiais mėnuliais.

4. Žvaigždžių dangus. Birželio ir liepos mėn. 9—10 val. vakarą netoli zenito viešpatauja labiau į vakarus Piemuo su Arktum priešaky, o į rytus—gražus Vainikas. Pietvakariuose tebebus Mergelė ir Vainikas. Vakaruose pirmoji vieta priklauso Liūtams, ypač Didžiajam su Regulu. Šiaurės žvaigždynai—abeji Grigo Ratai, Drakonas, Kasiopeja, Cefejis—gerai pažįstami, nes niekuomet nenusileidžia. Į rytus nuo Vainiko turi Herkulį ir dar toliau prie pat Paukščių Kelio—Lyrą su gražiąja baltai šviesia Vega. Kiek į pietvakarius nuo jos—saulės sistemos judėjimo linkmė, arba apeksas. Tąja kryptimi skrendame greitumu apie 20 km. per sekundą. Pačiame P. Kely įdomiausi žvaigždynai Gulbinas ir Aras. Tos dangaus vietos dar ir todel stebėtinos, kad jose, rodos, daugiausia susitelkę žvaigždžių: tai šviesiausios P. Kelio vietos.

5. Kiti reiškiniai. Birželio 13 d. 1 v. 45 m. užtemsta φ Aquarii (Vandenio). Užtemimas tik tiek įdomus, kad ši žvaigždė dviguba. Plika akimi efektas nematomas. Liepos 8 d., ypač anksti rytą žeria meteorai iš Persejo Kasiopejos kryptimi. Akvaridės žeria to pat mėnesio nuo 25 iki 30 dienos. Tai beveik geriausia proga pamatyti daug ir gražių „krintančių žvaigždžių".

6. Nauja: Marso stebėjimų rezultatai. Kaip visiems gerai žinoma, praeitais metais Marso planeta buvo labai patogioj opozicijoj ir ta proga buvo tikimasi patikrinti senesnieji pastebėjimai ir gauti naujesnių. Šiuo kartu tariamės labai trumpai referuoti paskelbtuosius įdomesnius rezultatus. Daugiausia pasiekė, žinoma, amerikiečiai. Rods, ne tie, kurie mėgino telegrafuoti Marso gyventojams. Rimtoj astronomijoj dar, deja, bevielis telegrafas negeba teikti žinių iš kitų pasaulių. E. Pettit'as ir S. B. Nicholson'as pasiryžo kruopščiai išmatuoti Marso temperatūrą. Tuo tikslu jie panaudojo labai jautrų termoelementą prie didžiulio Mt. Wilsono observatorijos reflektoriaus (diametras 2,5 metro). Termoelementas paverčia visą gaunamą spindulių energiją į elektros srovę, kuri jautriais instrumentais buvo matuojama ir registruojama. Į Marsą nukreiptas termoelementas suima jo reflektuotus saulės spindulius ir paties Marso išspinduliuojamuosius, be to, dar tik tuos, kurie pereina mūsų atmosferos koštuvą. Tam tikru metodu atskiriama saulės reflektuotieji ir paties Marso spinduliai. Patys matavimo rezultatai buvo palyginami su panašiais mėnulio, kitų planetų ir įvairių žvaigždžių išmatavimo rezultatais.

Matavimo daviniai galima buvo dvejopai traktuoti. Pirmas metodas: Marsas prilyginamas juodam spinduliuočiui ir iš įvairių bangų spinduliavimo energijos sprendžiama jo temperatūra. Antrasis: Marso spinduliuojamoms vietoms taikomas Stefan'o dėsnis apie spinduliavimo kokybės kitimą proporcionaliai absoliučios temperatūros ketvirtajam laipsniui. Tiedu metodai duoda Marsui tokių rezultatų:

	I Met.	II Met.	Vidur.
Disko vidurys pilnoje fazėje	+12°	+2°	+7°
Kraštas	—	—13°	—13°
Ašigalio dėmė	—103°	—33°	—68°
Vidutiniška temperatūra	—33°	—13°	—23°

Milankovičius kiek kitais keliais yra nustatęs vidutiniškos visos planetos temperatūros maksimumą —17°.

Tolimesnis Marso spinduliavimo studijavimas verčia manyti, kad Marso atmosfera ne palyginant yra menkesnė už žemės atmosferą. Vandens garų

joje praktiškai kaip ir nėra. Kai del poliarinės kepurės, tai ji, anot kitų astronomų, bene bus atmosferos padaras, gal būt, kokio anglies junginio. Ir del pagarsėjusių Marso kanalų, tai galutinai paaiškėjo, kad čia optiškas-fiziologiškas reiškinys. Jis galima net eksperimentu lengvai įrodyti. Tačiau į tai šiuo kart nesileidžiame plačiau kalbėti.—Išrodo, kad Marsas neturi reikiamų gyvybei sąlygų... *A. Juška.*

Žemės atmosferos evoliucija.

Gyvybės pradžia, pakaitos ir jos išnykimas žemėje.

Turinys. — Šių dienų atmosferos oro sudėtis; mainai tarp atmosferos ir gyvybių.—Pirmosios žemės skritulio transformacijos; žvaigždiškoji fazė, planetiškoji fazė. — Gyvybės pradžia žemėje.—Žemės plutos pirmieji svečiai.—Gyvybės kosmiškos kilmės hipotezė.—Pirminė atmosfera; jos progresyvus grynėjimas geologijos perijodais; atatinkamas vis tobulėjančių organizmų ir pagaliau žmogaus pasirodymas.—Tolimesnioji atmosferos evoliucija.—Angliadioksido stoka; žmonijos reakcijos.—Deguonies ir vandens garų nedateklius.—Gyvybės išnykimas.—Atmosferos sutraukimas.—Paskutiniai kosmogonijos skyriai.

Senovėje į orą žiūrėta kaip į elementą ir tikėta jį neturint svorio. Galilejis 17-me šimtmety mokėjo įrodyt, kad oras turi svorį, bet tiktai 1775 m. Lavoirsier'as nustatė jo tikrąją sudėtį. Visi žino tą šio išgarsėjusio prancūzų chemiko tyrimą. Šildydamas gyvąjį sidabrą ore jis pastebėjo, kad g. sidabro paviršius apsitraukė raudona plėvele; preparatą atšaldžius, pirmiau buvęs oro tūris radosi sumažėjęs, ir nugrimzdusios dujos, netinkamos kvėpuoti nei degti, turėjo visas savybes slopuonies (azoto), kurį buvo aptikęs Rutherford'as 1772 m. Paskui, nuėmęs raudonąją plėvelę, Lavoisier'as ją sudėjo į retortą su nuvedamuoju vamzdeliu po probira; šilimai veikiant, jis pastebėjo plėvelę susiskaidant į gyvąjį sidabrą ir dujas, kurios buvo ne kitokios, kaip deguonis. Jis tatai sužinojo, kad oras susidėjęs iš azoto ir deguonies.

Buvo palikę tik nustatyt šių dvejeto dujų santykis. Tam atsidėjo eilė chemikų paskutinį šimtmetį. Greit sužinota, kad atmosferos oras tūrio atžvilgiu turi savy 79 dalis azoto ir 21 dalį deguonies; bet pirmutinę tikslią svorio analizę tepadarė tik 1840 m. Dumas ir Boussingault'as; juodu 100-te oro gramų surado 23 gramus deguonies ir 77 gr. azoto. Tie patys tyrėjai, tarp kita, įžvelgė ore esant kintamo vandens garų kiekio ir angliadioksido, būtent, apie trejetą litrų dešimty kūbinių oro metrų.

Lordas Rayleigh ir Ramsay prie šių davinių pridėjo, aptikdami retai atsitaikančių atmosferos dujų. Nustatę, kad iš oro paimto azoto sūdrumas buvo didesnis, kaip sūdrumas azoto paimto iš jo kombinacijų, juodu padarė išvedimą, kad atmosferiškas azotas negalėjo būt chemiškai grynas; iš tikrųjų, 1894 m. juodu išskyrė naujas dujas, argoną, azoto kaimyną pagal jo savybes, tačiau sunkesnį ir palaidesnį vandeny. Netrukus po to, tyrinėdami nelakiausias skystojo oro dalis, juodu aptiko neoną, kriptoną ir ksenoną, kurių pirmasis lengvesnis už argoną, o kitu du sūdresni. Viename kūbiniame oro metre yra 9,3 litrai argono, 12,4 kub. centimetrų neono, 0,049 kriptono ir 0,0059 ksenono. Paskui, atmosferoj žymu dar ozono, vandenilio, helio pėdsakų, maži kiekiai amoniako ir azoto rūgšties, metano ir

kitų deguonies junginių, sieringo vandenilio, neveiklių dulkių ir pagaliau daugybės mikroorganizmų.

Gyvybė gali skleistis ir bujoti planetoj tiktai tiek, kiek jos plutą apglobia tinkamo sūdrumo ir sudėties atmosfera. Nesant šito dujiško apsaugos sluoksnio, planetos paviršių ištinka netvarkingi temperatūros pakitimai ir jis atsiduria išstatytas tiesioginiam saulės spindėjimui, apstingoms trumpo ilgumo bangoms, kurios labai abiotiškos (negyvybiškos).

Tarp organizmų ir atmosferos vyksta nuolatiniai mainai. Šiuo atžvilgiu esmingą vaidmenį vaidina deguonis ir angliadioksidas. Visi gyviai kvėpuoja, tai yra, jie sudegina dalį savo rezervų, riebalų, angliahidratų, kad šioj stipriai ekzotermiškoj reakcijoj $C+O^2=CO^2+97$ kalorijos apturėtų energijos, būtinos įvairioms gyvybinėms funkcijoms. Šios transformacijos stiprus veiksnys yra oro deguonis; taigi, kvėpavimas be paliovos mažina atmosferoj deguonies kiekį ir jei gamta nebūtų numačiusi jokios priešingos šiems degimo reiškiniams reakcijos (priešveikos), tai žemės paviršiuj veikiai pataptų nebegalimas joks gyvių gyvenimas del deguonies paretėjimo. Ilgainiui įvyktų tai, kas atsitiko trumpu laiku atmintiname Priestley'o eksperimente,—oras susigadintų: kai angliadioksido kiekis jame pasiekė 2%, gyviai pradėjo jaustis blogai, o padidinus dozas, išgaišo po vieni kitų, pirmiausia žeminiai gyvuliai, o paskutiniai ir vandeniniai. Ieškant priemonės išvalyt kvėpavimu sugadintą orą, Juozui Priestley'ui kaip tik ir atėjo galvon mintis (1772 m.) pastatyt žalią augalą į užterštą erdvę. Rezultatas nesitikėtas: po dvejeto ar trejeto valandų atmosfera vėl tiko kvėpuot. Po keleto metų fizikas Ingenhouz'as parodė, jog vien tiktai žaliosios augalų dalys gebėjo atgaivint orą ir jog jos veikia tik šviesoj. Štai tat kvėpavimui priešinga reakcija; Priestley's, gebėjęs daugiau aptikt kaip išaiškint, joje matė tiktai mechanizmą, apvaizdingai pritaikintą atmosferai grynint; Teodoras de Saussure'as įrodė, kad augalams tatai yra mitimo būdas. Neabejotina, kaip jis pasakė savame „Traité de Physiologie végétale de Sénebier" (1800), kad „šviesa traukia deguonies dujas šalia augalų", bet šio deguonies versmė nėra kas kita, kaip angliadioksidas, pasemtas atmosferoj; išmesdami deguonį, augalai tuo pat laiku asimiliuoja grynanglį; tokiu būdu ir dirbasi organinė medžiaga žemės paviršiuj. Atsimenant, jog mes savomis priemonėmis nepajėgiame pasigamint mūsų maistui būtinųjų organinių substancijų, suprasim visą chlorofilinės funkcijos reikšmę; ji yra pačios gyvybės pagrinde. Minčiai nesuprantama, kad gyvybių ant žemės likimas galėtų priklausyt tokio atmosferos elemento, kuris joje šiuo laiku figuruoja tiktai mažiausia trijų dešimtų tūkstantinių dalių proporcija.

Visas gadynes gyvybės likimas buvo tampriai surištas su atmosferos transformacijomis. Žvaigždišką fazę, kuri trunka nuo to momento, kuomet Žemė atsiskiria nuo ūkų saulės, iki gadynės, kuomet pasiliauja žėrėjimas, visa skritulio masė randasi dujiškame būvy. Bet temperatūra pamažu krinta; garai pradeda tirštėt, patys sunkieji telkdamiesi į žvaigždės centrą; Žemė tuomet yra susidėjusi iš skysto branduolio, apglobto dujišku sluoksniu, atmosfera siaura žodžio prasme. Tačiau atspariausia ugniai medžiaga, būtent, silikatai veikiai sukietėja ir išplaukia paviršiun, panašiai kaip putos (šlakai) metalinėje tynėje. Jos susitelkia, susilydina, aptraukdamos žemę tvirtu skydu; ši pluta, kurią dažnai kraipo einą iš centro garai, lamdos, raukšlisi ir įsmukinėja, destis kiek susitraukia atšaldamas skystas branduolys; bet, laikui einant, ji sustorėja. Nuo to laiko gyvybė turi pagrindą, ant kurio įsikuria; tačiau vis delto dar reikia, kad temperatūra dar nukristų, kad vandens garai sutirštėtų ir susitelktų vandenynuose. Leisdami formuotis šiam tvanui, eikime prie to momento, kuomet Žemės pluta bus pakankamai

ataušus, kad ant jos galėtų pasireikšt gyvybė. Nesivaizdinkime ano meto dirvą buvus tokią, kokią matome šiandien. Tuomet dar nebūta puvenų (humus), jokio organinių substancijų pėdsako, nebent tik kai kuriose vietose deguoniškų skystų arba kietų grynanglio junginių. Tokioj aplinkumoj grūdas gali dygti, šaknys ras gausingai maistui būtinų mineralinių elementų. Bet iš kur atsiras tasai grūdas ir kokios bus tos pirmosios Žemę užvaldžiusios būtybės?

Netenka kalbėt apie gyvelius, negebančius gyvent žemėj be organinės medžiagos; galima galvot tik apie elementarius augalus, gebančius prisiderint prie grynai mineralinio pagrindo ir iš atmosferos semtis esmingo maisto, grynanglio. Ar šie pirmieji gyvybės atstovai jau turėjo chlorofilo, o gal greičiau jie artinosi į kai kurias dirvos bakterijas, gausingas dar ir šiandien, besinaudojančias didžiausia privilegija asimiliuot grynanglio dujas? Su pagrindu ar be, mielai galvoji apie tas kerpes, kurios ir mūsų dienomis prisikibusios prie plikų uolų išdirbinėja organinės medžiagos dalelytes, ant kurių paskiau įsitaisys tobūlesni augalai.

Algiai, bakterijos arba, jei norite, priešbakterijos—iš kur atsirado šie gyvybės pionieriai? Žmogaus protui įgimtas vieningumo ir nenutrūkstamumo reikalas mums pakiša juos kaip labai rudimentingus, labai žemus lyginant su tais, kuriuos mes šiandien turime prieš akis. Prileiskim, kad šitoks protavimas yra teisingas ir suprastinkime gyvybę, kiek tik įgalime. O vis delto prieisime tokį momentą, kuomet teks peržengt atstas, skiriąs negyvąją medžiagą nuo gyvosios. Arba tegul reikės įrodyt, kaip Pouchet'o eksperimentuose, kad sudėtinguose organiniuose skysčiuose, piene, kraujuje, šlapime, įvairiuose nuovaruose ir užmarkose savaimingai vįsta mikrobai ir pelėsiai. Sunkenybė be galo didelė; tais tolimaisiais laikais, apie kuriuos mes kalbame, šitokios organinės aplinkumos nebūta; tuomet atmosferoj tebūta redukcinių dujų, deguonies, cyanogeno, angliahidratų junginių; žemės plutoj— silikatų, karbonatų, fosfatų, oksidų ir k.; kaip suvokti, kad iš šių elementų galėjo susidaryt, aš nesakyčiau, gyva celė, bet jau vien negyvosios medžiagos, sudarančios rudimentingą gyvybę? Kai pamanai apie sąlygas, kokių reikia, kad gautum glykozo, glykokolio arba asparagino molekulės sintezę, tai paklausi savęs, kaip šios substancijos galėjo atsirast atsitiktinai.

Šiuo laiku mokslas yra nebylys gyvybės kilmės klausimu; joki daviniai neleidžia mums vaizduotis, kuriuo būdu tam tikrą momentą užsigrindo kiaurimė, esanti mūsų akyse tarp negyvosios medžiagos ir gyvybės; čia vienas tik dalykas išrodo tikras, tai, būtent, kad perėjimas nuo vieno į kitą, jei jis kuomet yra įvykęs, daugiau šiandien nebesikartoja. Idant turėt teisės tvirtint, kad gyvybė esanti tiktai su materija susijusių jėgų ypatinga apraiška, reikėtų įgalėt eksperimentu sudaryt tokias sąlygas, kurias būtinai sektų gyvybė; o tokiai vilčiai niekas neduoda pagrindo. Tiesa, mes mokame pagamint keletą pradų, įeinančių į gyvųjų esybių sudėtį; prileiskime, kas dar toli gražu neįrodyta, kad vieną dieną štai mes galėtume pagamint visus tuos pradus; bet ar pakaktų juos sustatyt vienus su kitais, kad jie visi jau pataptų ir gyvi? Būtų vaikiška taip tikėti. Pasteur'o formuluotas dėsnis „omne vivens ex ovo“ nepakenčia jokio susiaurinimo; patys organiniai skysčiai, toji palanki aplinkuma, jei ji būtų buvusi gyvybei prasidedant, tiek patampa gyvenama bakterijų, pelėsių ir kitų smulkagyvių, kiek jon patenka šių paprasčiausių gyvybių sėklos.

Galima griežtai palaikyt, kad šie daviniai nenusmerkia be atodairos savaimingo gyvybės atsiradimo hipotezės; kas drįstų pareikšt, kad jau išbandyti visi galimieji eksperimentai? Lengva konstatuot ir tai, kad patys nenuolaidžiausi monizmo šalininkai ir nepuola stvertis eksperimentavimo.

Jie atsideda ateinančiais amžiais, kurie pilnai nušviesią kilmės klausimus; sakoma, jog biologijos mokslas šiandien dar tik prasidėjęs, kad dar toli gražu nesužymėtas visas gamtos jėgų inventorius, todel tat esą išmintinga sprendimus dar nukelt toliau. O pagaliau, priduriama, kad nors dabar ir neįvyksta negyvosios medžiagos perėjimo į gyvąją, tat ar šitai negalėjo įvykt kitados išimtinai palankiomis sąlygomis? Kiek tokių reiškinių esą!

Nepadidinant šitokių rezervų reikšmės, yra teisinga pripažint, kad jie akina būt su atsarga. Nepretenduokime savo vaizduotėj aprašyt kelius, kuriais ėjo Gamta. Viskas skelbia, jog gyvybė yra kitas dalykas, negu kad paprastas atsitiktinumo padarinys; bet ar ji pasirodė staiga, in ictu oculi, ar gal išsidirbo tik palengva?

Kai kurie mokslininkai, tiesa, taroja, kad gyvybė mūsų planetoj atsirado kosmiškai, tai yra, kad Žemė buvo apvaisinta iš kitų pasaulių atlėkusiomis sėklomis. Aišku, kad šitokia pažiūra visai neliečia kilmės klausimo; ji tiktai siekia įtikimai išaiškint Žemės apsisėjimą.

Kad ir kiti dangaus kūnai būtų buvę arba tebebūtų dar gyvenami, tai sunku tvirtint; tačiau šiai hipotezei niekas neprieštarauja. Toli neieškant, Marsas ir Venera, mūsų kaimynai, yra su paviršiaus plutomis ir apglobti atmosferos. Tuo tarpu kai Žemė yra jau mirštanti planeta, kame gyvybė jau perėjo visus pažymingus laipsnius, sąlygos Veneroj rodosi būtų palankios bujoti apstingai augmenijai[1]), kokios būta Žemėj anglių formacijos gadynę. Marsas, atvirkščiai, su savo paretėjusia atmosfera, yra tolesniame evoliucijos laipsny, kaip mūsų Žemė; jis savo paviršiuj, gal būt, dar nevirtęs visiška dykyne, bet aukštesni gyviai jame negalėtų išsilaikyti.

Imkime, kad gyvybė gimė ant bet planetos ir iš ten pasiskleidė į kitus dangaus kūnus. Šituo atveju reikia prileist, kad gyvosios sėklos buvo nuo šios vaisingos planetos pagrobtos ir nusviestos į tarpplanetines erdves. Tai, ką mes žinome apie dulkelyčių skleidimąsi sluoksniuose viršum Žemės atmosferos, visai neleidžia įmatyt, kaip toks pasisėjimas galėjo įvykt; oras savo viršūnėse yra, taip sakant, nevaisingas. Be kita, taip pat nematyt, kokia įtaka galėjo nunešt sėklas aukščiau atmosferos sluoksnių, ypatingai sūdrių tą gadynę, apie kurią kalbama. Arrhenius ir kiti atsišaukia į saulės spindulių spaudimą; taip tat didžiausio proto vyrai piktanaudžioja hipotezėmis, lyg kad gamta turėtų derintis jų sąpročiams!

Nelengviau įsivaizdint, kad sėklos būtų išlaikiusios savas dygymo galias per visą tą laiką, gal būt, per ištisus amžius, kuriais jos klajojo ieškodamos svetingo pasaulio. Gausingi eksperimentai, tiesa, nustatė, kad kombinuotame šalčio, tuštumos ir sausros veiksme grūdai ir sporos pereina į

[1]) Taip bent nuo neseno laiko dar tikima. Veneros atmosferoj paliai plutą yra tirštų debesų; labai retai galima pro juos pamatyti šios planetos skridinys ir paviršiaus reljefas. Anapus šių debesų dujų sluoksniai esti skysti ir tik silpnai mažina šviesos intensingumą. Jau senesniųjų astronomų, kaip antai, Secchi'o, Huggins'o, Vogel'io, Scheiner'io spektroskopiški stebėjimai rodosi aiškiai nustatė Veneros atmosferoj esant vandens garų ir deguonies; planetos absorpcijos spektras visuomet rodė šių dvejeto dujų linijas. Dabar šitai ginčija du įžymūs mokslininkai, būtent, Charles Saint-John ir Seth B Nicholson. Veneros spektrogramos, nuimtos šių dviejų astronomų didžiojoj Mount-Wilsono observatorijoj, prieštarauja iki šiol palaikytoms nuomonėms. Manytosios esant Veneros spektro linijos iš tikrųjų priderančios žemės atmosferai, kadangi senesnieji astronomai nepaisę pasislinkimo, einančio iš įvairėjimo sumos atstų nuo planetos iki Saulės ir iki Žemės.—Döppler'io-Fizeau efektas, kurį aikštėn iškėlė Poincaré, kiek jis liečia planetų atspindėtą šviesą.—Išeina, kad Veneros atmosferoj nėra nei deguonies, nei vandens garų arba bent kad šių dujų ten yra per maža, idant jos darytų adsorpcijos linijų. Savaimi suprantama, kad šie išvedimai galioja tiktai atmosferos zonai aukščiau atspindimojo paviršiaus; Amerikos astronomai nenustoja vilties pažengt priekyn ir pasiekt patį planetos paviršių. Jei šiuos stebėjimus patvirtins ateitis, tai nebebus galima tikėt, kad šiandien šviesioj Piemens Žvaigždėj galėtų egzistuot gyvų esybių, panašių į tas, kokios gyvena Žemę.

paslėptos (latente) gyvybės fazę, galinčią trukt labai ilgai ir kurios metu visai nevyksta jokių mainų su aplinkuma. Didžiulė sausra, beveik visiška tuštuma, kraštutinai žema temperatūra—šios visos sąlygos randasi tarpplanetinėse erdvėse; bet esti dar ir kita sąlyga, į kurią visai neatkreipė dėmesio sėklų migracijos šalininkai. Anapus atmosferos saulės spindėjimas yra intensyvus ir gausingas trumpomis šviesos bangomis; ogi šitoks spindėjimas ardo gyvąją medžiagą. Mikrobai ir krembliai, pastatyti į ultravioletinius gyvsidabrio garų lempos spindulius, buvo veikiai sunaikinami; tuo pat būdu ką bežiūrint vanduo, pienas ir labjausiai užteršti organiniai skysčiai radosi visai sterilizuoti.

Saulė yra galinga ultravioletinės šviesos versmė; 6000 gradų temperatūroj, kokios manoma ji turinti, šviesos energijos lūžimas labjausiai lūžtamoj spektro vietoj yra ne mažesnis kaip penkiasdešimtoji viso spindėjimo dalis. Kenksmingiausius šių spindulių sutraukia atmosfera. Ir tiktai giedros metu jų praeina tiek, kad jie mūsų odos paviršium padaro tų rudų dėmių, kurias mes vadiname saulės įdegimais. Bet anapus atmosferos sluoksnių niekas negalėtų sušvelnint jų veikimo. Ultravioletinių spindulių išraižytos tarpplanetinės erdvės yra nevaisingos (sterilės); tačiau nebent tik šalčio, sausros ir tuštumos vienu metu veiksmas silpnintų abiotišką šviesos galią. Pigu buvo tuo įsitikint; tai padarė P. Becquerel'is. Kvarco vamzdis su uždarytomis kremblių ir bakterijų sporomis buvo pastatytas į gyvsidabrio garų lempos spindulius; priimtuvas, stropiausiai ištraukus iš jo orą ir drėgmę, buvo panardytas į skystą orą. Mažiau kaip per valandą, keletas sporų jau buvo užmuštos; tačiau didelė jų dalis atsilaikė, nors paprastose temperatūros, drėgmės ir spaudimo sąlygose jos negalėjo ištvert nė keleto apšvietimo momentų. Eksperimentuojant trejetą valandų, beveik visos sporos buvo sunaikintos; tačiau keletas, ypač žaliūkų ir kūlių, dar buvo gyvos, nors žymiai nusilpnintos. Viskas užmušama, jei eksperimentuojama penketą-šešetą valandų. Tatai vis delto labai abejotina, kad tarpplanetinės erdvės kuomet būtų galėjusios išlaikyt paslėpusios gyvąsias sėklas; ultravijoletinių spindulių abiotiškas veiksmas rimtai sukrečia gyvybės kosmiškos kilmės hipotezę.

Tatai labai gili paslaptis dengia gyvų esybių kilmę; vienas dalykas tėra negincytinas, tai kad gyvybė yra Žemėj vieną laiką prasidėjusi. Paleontologija mums sako, kad nuo Siluro gadynės jau būta puikiai išsiplėtojusių jūrinių organizmų; vandenynuos jau gyveno vėžiai (Crustacea), rankakojai (Brachiopoda), galvakojai (Cephalopoda). Įtikima, kad gyvybė neprasidėjo vienais tokiais tobūlais tipais ir kitais paprastesniais, ėjusiais aniems maistui. Siluro vandenynuose turėjo sau būtino maisto trilobitai ir moluskos (minkštakūniai); iš čia eina, kad ten būta daugelio augalų organinei medžiagai išdirbti. Aišku, tai būta jūrinių augalų, vyriausiai algių; iš tikrųjų, nuo šios gadynės užtinkama pėdsakų kalkinių algių iš Sifonejų grupės. Žeminių augalų tuomet galėjo būt tik negausingai del atmosferos sąlygų, del krantų nepastovumo ir del iš vandens išnirusių paviršiaus plotų mažumo.

Iki paskutiniųjų metų manyta gyvybę pasirodžius prieškambrio gadynėj. Šiuose pirmuose sukriuštuose sluoksniuose gyvybių liekanų retai atsitaikydavo ir jos buvo iš žemesniųjų lyčių,—kempinės, radiolarijos; tuo pat buvo palaikyti ir anelidų atspaudai, ir buvo klausimas del vieno vėžio, rasto vakarinėse Jungtinėse Amerikos Valstybėse. Ir daugiau, konstatuota organinių medžiagų esimas prieškambrio geležies mineraluose; stebėta įvairaus aukščio angliniai klodai, kaipo rodikliai gyvybės skleidimosi šią gadynę.

Naujieji atradimai šias įtikimybes pavertė faktais. Walcott'o tyrinėjimai Britanijos Kolumbijoj nustatė, jog ir seniausiuose pasaulio kloduose jau esama labai diferencuotų vėžių (Žiūr. Yalės universiteto profesoriaus Lull'o veikalą „Organic Evolution").

Taigi, pirmosios gyvybės apraiškos yra ankstybesnės kaip prieškambrio gadynė, ir šituo atžvilgiu paleontologija nemokėtų mums patiekt jokio jokio nurodymo; nes, iš tikrųjų, tiktai tam tikros organizacijos būtybės, jų išvidinis ar išorinis skeletas tegali išsilaikyt Žemės viduriuose. Tatai mes nuvedami į spėliojimus, ir žmogaus dvasios turimas armonijos bei kontinuybės jausmas verčia mus vaizduotėje nusileist iki rudimentinių būtybių, priešbakterijų, kurios nebetur atstovų šių dienų gamtoj. Tai yra tas pat, kaip pasakyt, kad mes įžengiame į fantazijos sritį. Gali sau kas gudrintis aprašyt pirmuosius Žemėj pasirodžiusius organizmus arba suskaičiuot begalinio ilgumo laikotarpius, kurių reikėjo transformuot šiems primitiviems tipams,—tai vis bus tuščias darbas be jokios kontrolės. Autentiška gyvųjų esybių istorija prasideda tik paleontologijos daviniais. Stengiantis sudaryt gyvybės kilmės lentelę, bent turėtų būt paisoma visumos sąlygų, dirvos prigimties, vandenynų būvio, atmosferos sudėties, užuot išimtinai atpasakot bendrus sumetimus, paskolintus iš transformizmo teorijų.

Trilobitams pakako kad tik kambrinių okeanų vanduo nebūtų buvęs be deguonies, kad temperatūra nebūtų viršijusi 50 gradų ir kad ant krantų būtų atsitaikę organinių medžiagų, kitų gyvybių liekanų. O ar bakterijų reikalavimai mažesni? Nekalbant apie patogeniškus arba parazitiškus mikrobus, kurie ypač elektiški, ar neaišku, kad net pačios paprasčiausios bakterijos vįsta tiktai sudėtingoj aplinkumoj, kurią išdirba gyvybės arba mes parengiame? Šiuo atžvilgiu vienaceiiai organizmai tatai logiškai stoja šalia kitų tobūlesnių. Gali kas pasakyti, kad bakterijos amžiais specializavosi ir kad pradžioj jų reikalavimai buvę daug mažesni. Gal būt; bet šių dienų gamtoj, netaip kaip tvirtina monizmo teorininkai, organizacijos paprastumas nieku būdu netur savy neaprėžto gebėjimo prisitaikyt.

Visi, nors ir labai maža domėjęsi augalų mitimo problema, žino, kaip yra pigu pagamint sintetišką aplinkumą, deramą plėtotis aukštesniems augalams; o, atvirkščiai, tokius rudimentingus padarus kaip miksomicetus, paprasčiausius iš visų kremblių, sudarytus tiktai iš protoplazmos gleivėtos masės, tegalima tiktai labai sunkiai kultivuot,—tiek yra sudėtingos jų gyvavimo sąlygos. Tatai nepakanka gyvąsias esybes prastint iki kraštutinumų, kad atatinkamai siaurint jų reikalavimus ir apdovanot jas gebėjimu derintis į sunkiausias apystovas.

Pirmieji Žemės plutos gyvieji svečiai turėjo pajėgt augmeniškai gyvuot grynai mineralinėj aplinkumoj. Tatai galvoji apie jūrines alges, morfologiškai, gal būt, daug žemesnes už šiandienes, bet gebėjusias panaudot anglines atmosferos dujas. Gamtos dėsnių nepajudinamumas, kurį pabrėžia visos be skirtumo mokyklos, neleidžia vaizdintis, kad esmingosios gyvybinės reakcijos nebūtų buvusios visuomet tos pačios. Gyvųjų esybių pasirodymas ir pasklydimas tatai yra labai susirišęs su atmosferos sąlygomis ir prileidžia buvus ore reikiamųjų deguonies ir angliadioksido kiekių.

Iš Laplaso teorijos eina, kad dabar Saulės periferijoj esamos dujos turėjo sudaryt dalį tų ūkų, iš kurių išsiskyrė planetos. Tarp šių dujų spektrinė analizė leidžia įžiūrėt esant dujų metalinių, vandenilio, helio, vandenilio ir anglies junginių, cyanogeno ir mažiausia proporcija laisvo deguonies, gal būt, azoto ir tauriųjų dujų. Tokia tat buvo paviršutinių Žemės sluoksnių sudėtis jos žvaigždiškąjį laikotarpį. Išorinės planetos tokioj fazėj yra dar ir dabar; jos duoda labai pažymingus spektrus; jų absorpcija ypatingai stipri kaimynystėj su linija F, kuri yra vandenilio.

Žemės paviršium temperatūrai nupuolus, metaliniai garai sutirštėjo; 1500 gradų temperatūroj laisvas deguonis su vandeniliu ir anglim sudarė

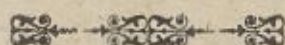
vandens garus ir anglines dujas; vėliau, dar daugiau atvėstant, sumažėjo silikatai ir nuo tada Žemė apturėjo tikrąją atmosferą.

Ši pirminė atmosfera tegalėjo turėt redukcines dujas—vandenilio, cyanogeno, vandenilio junginių su anglim, vandens garų ir anglies anhidrido; deguonies, arba „gyvybinio oro“, visiškai trūko; taip bent mano Arrhenius ir lordas Kelvinas atsirėmę įvairiais argumentais, pirmiausia, būtent, faktu, kad Žemės plutoj esti redukcinių substancijų masė.

Tada, kuri buvo atmosferos deguonies kilmė? Negalima padaryt išvedimo deguonies atmosferoj buvus tik nuo to momento, kuomet plutoj randama kastinių anglių, organizmų likučių. Bet kaip išeit iš šios sunkenybės: vienoj pusėj, deguonis mums išrodo gyvybei būtinas; kitoj, mes žinome, kad tik viena reakcija jį gali pagamint, tai būtent, gyvybinė reakcija, žaliems augalams suskaidant anglines dujas? Ar gyvybės pradžioj seka pastatyt elementarius augalus, gebėjusius prisiderint į apstingą angliadioksidu atmosferą, kaip kad ir į redukcines dujas, ir buvusią beveik be deguonies? Visa, ką galima šiuo atžvilgiu pasakyt, tai kad dar ir dabar, priešingai kaip eitų iš dabarties apystovų praplėsto prisiderinimo, žalieji augalai pajėgia gyvuot ir tokioj aplinkumoj, kame anglinių dujų proporcija yra šimtus kartų didesnė kaip ore. Daug tyrimų padaryta tikslu nustatyt angliadioksido spaudimą, kokis labjausiai dera žaliems augalams. Visi tyrėjai pripažino, kad asimiliacijos stiprumas nesiliauja ėjęs didyn kada anglinių dujų tūris ore nuo 0,03 pasiekia iki 4%; kai kurių nuomone, jis galėtų būt pakeltas net iki 15%. Maža įtikima, kad šie kiekiai kuomet būtų buvę daug perviršinti geologijos gadynėse. Nejokią gadynę atmosferoj nebuvo buvę angliadioksido tiek, kad jis būtų kliudęs augalams; bet paskui, juk reikėjo augalams turėti savo dispozicijoj deguonies minimumą; be šio „gyvybinio oro“ nebėr dygimo, negalimas žaliavimas, taigi nė asimiliacija; todel tenka išaiškint atmosferos grynėjimas dar prieš visokias gyvybės apraiškas; čia tatai nėra viena iš mažiausių sunkenybių, kurias patinka lordo Kelvino hipotezė apie pirminio dujinio žemės apvalkalo prigimtį.

H. Colin.

(Bus daugiau).



Chemiškoji rūgščių teorija.

Šiandien, kuomet fizika vis labjau ir labjau absorbuoja chemiją, kuomet chemijos reakcijų mechanizmas aiškinamas elektronų veikimu, lengvai sutinkama manyt, kad net rūgščių chemijos savybės tampriausiai priklauso elektrolitinės disociacijos į jonus ir kad, aplamai, reakcijos skysčiuose esą tik jonų teorijos iliustracija. Bet vis delto ir dabar iš chemikų pusės rodoma tam tikro pasipriešinimo, kad bendros ir pagrindinės prasmės chemijos problemos būtų sprendžiamos tik atsiklausiant įsigalėjusiųjų šių dienų fizikos pažiūrų. To pavyzdys yra A. Hantsch'o sudarytoji teorija rūgščių prigimčiai apibūdinti.

Šis tyrinėtojas, pasirėmęs savo ir kitų autorių darbų išdavomis del rūgščių savybių, pareiškia, kad reikalinga pripažinti dvejetas chemijos atžvilgiu skirtingų rūgščių formų—tikrosios rūgštys ir pseudorūgštys—ir kad reikalinga modifikuoti mūsų lig šiol dar palaikoma nuomonė del rūgščių jonizacijos vandens tirpiny, aiškiai iškeliant chemiškumo vaidmenį ir svarbumą šiam procesui.

Pirmieji Hantsch'o patyrimai šiais klausimais buvo įgyti susipažįstant su rūgščių, rūgščių eterių ir druskų savybėmis optišku atžvilgiu, būtent, su absorbcija spektro ultravioletinėj daly. Einant jo parinktais daviniais, junginių absorbcija ultravioletinėj spektro daly, bendrai kalbant, nepasikeičia, jeigu optiškai skaidrius atomus ar atomų grupes pakeisti kitais skaidriais (pav. H, Na, CH_3) atomais ar atomų grupėmis, arba prie esamųjų molekulių pridėti skaidrių junginių. Anot Hantsch'o, yra visa eilė chemijos ir fizikos-chemijos procesų, kuriuos tenka pavadinti indiferenčiais šviesos absorbcijos atžvilgiu matomojoj ir ultravioletinėj spektro dalyje. Prie tokių indiferenčių vyksmų jis priskaito:

1) Jonizacijos procesą, kadangi nejonizuota ištirpinto elektrolito dalis, imant optiškai, yra identiška su elektrolito jonais.

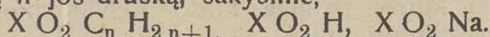
2) Stiprių rūgščių druskos gaminimą vandens tirpiny; taip antai, azoto rūgšties tirpinys yra beveik visai identiškas kalbama prasme jos Na-, K-, NH_4-druskoms.

3) Hidroksilo vandenilio pakeitimą alkoholiuose alkylu t. y. radikalu $C_n H_{2n+1}$; antai, šviesos absorbcijos atžvilgiu etilio eteris $C_2H_5OC_2H_5$ labai maža kuo skiriasi nuo etilio alkoholio C_2H_5OH ir anizolis $C_6H_5OCH_3$ — nuo fenolio C_6H_5OH.

4) Rūgšties vandenilio pakeitimas tam tikromis sąlygomis, būtent, alkylu pseudorūgštyse, apie kurias bus vėliau kalbama; antai, etilio nitratas $NO_3C_2H_5$ absorbuoja labai panašiu būdu kaip ir homogeniška (t. y. visai gryna, skysta) azoto rūgštis HNO_3.

Bent kiek žymesnių šviesos absorbcijos pakeitimų priežastimi yra tokie chemijos procesai, kurie keičia molekulės struktūrą, ar įveda į molekulę neskaidria savo prigimtimi grupę ar atomą.

Sulyginsime dabar šviesos absorbcijos atžvilgiu vienos kitos rūgšties esterį, pačią rūgštį ir jos druską, sakysime,

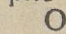


$$X O_2 C_n H_{2n+1}, \quad X O_2 H, \quad X O_2 Na.$$

Pasirodo, esteriai ir druskos absorbuoja visai skirtingai nuo vienas kito, tuo tarpu rūgštis šiuo atžvilgiu, bendrai kalbant, užima vidutinę padėtį. Be to, rūgščių šviesos absorbcija kinta destis koks praskiedimas ir tirpintojo savybės. Taip antai, homogeniškos azoto rūgšties absorbcija, kaip jau aukščiau paminėta, yra beveik tokia pat, kaip ir jos esterių, o suleidžiant ją su vandeniu, gaunama skysčius optiškai identiškas su azoto rūgšties Na-,K-,NH_4-druskomis; o trichloro-acto rūgštis CCl_3COOH net homogeniškame stovy rodo beveik tokią pat absorbciją kaip ir jos druskos vandens tirpiny; sutirpinta etery, ji rodo esterio $CCl_3COOC_2H_5$ absorbciją.

Taigi, esteris ir druska, būdami skirtingi absorbcijos atžvilgiu, privalo turėti ir skirtingą nuo vienas kito struktūrą. Kadangi rūgštis savo optiškomis savybėmis gali būti panaši ar į esterį ar į druską ar užimti kai kurią vidurinę esterio ir druskos tarpe vietą, tai jos struktūrai išaiškinti reikalinga pirmiausia susipažinti su esterio ir druskos struktūromis.

Esteriai yra neelektrolitai, junginiai homopoliariški su alkylu, pririštu prie vieno deguonies (oksigeno) atomo; jų struktūra pilnai atvaizduoja formulė



$$X \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OC_n H_{2n+1} \end{matrix}$$

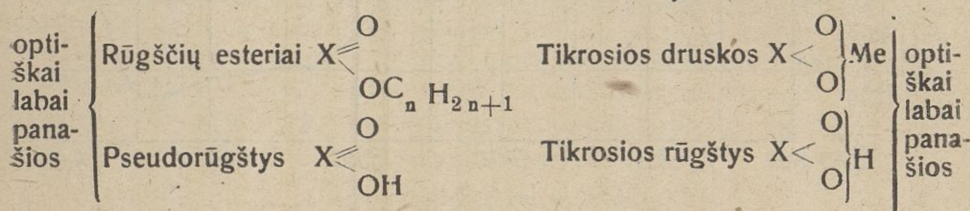
Čia svarbu pabrėžti, kad, be ryšio tarp deguonies ir alkylo, pastarasis neturi jokios kitos rišančios priklausomybės nuo visos molekulės ir yra, taip sakant, fiksuotas prie vieno atomo. O druskos turi metalą (kalbama apie šarminių metalų druskas) nesurištą su vienu tik deguonies atomu, bet daug palaidesniam stovy: būtent, einant kompleksinėmis Wer-

ner'io formulėmis, metalas yra bendroj abiejų deguonies atomų įtakoj; jis, nebūdamas tampriai surištas su vienu tik atomu, įgauna galimybės atskilti jono pavidalu ir todel druskos tirpinys tampa elektrolitu.

Todel rūgštys, būdamos optiškai panašios tai į esterius tai į druskas, turi amfoterinio vandenilio. Rūgštyse, panašiose į esterius, vandenilis yra prisirišęs prie vieno O atomo; kaipo hidroksilo vandenilis, jis yra lyg ir koks neorganiškas alkylas $C_n H_{2n+1}$, kuomet n=o; aišku, kad toksai vandenilis nėra jonogeniškas. Antraip vertus, tose rūgštyse, kurios panašios į druskas absorbcijos atžvilgiu, vandenilis privalo būti kitaip surištas su visa molekule; molekulės struktūra privalo būti kita; analogiškai su šarminiu druskų metalu vandenilis čia yra surištas ne su vienu tik deguonies atomu, bet randasi ryšančioj sferoj abiejų deguonies atomų, ir, turėdamas lyg ir didesnę laisvę, gali atskilti jono pavidalu. Tik pastarosios rūgštys t. y., rūgštys su jonogeniškai surištu vandeniliu rodo charakteringas rūgštims reakcijas. O rūgštys panašios į esterius yra pseudorūgštys; jos pačios yra indiferenčios, bet vandens tirpiny jos gali dalinai pereiti į tikrąsias rūgštis. Tai gali būti schemiškai šiaip atvaizduota:

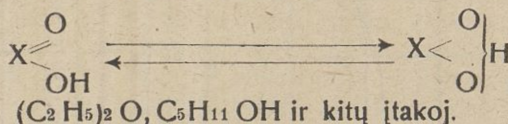
Optiškai labai skirtingi

Neelektrolitai Tobūlieji elektroltiai



Dalimi elektrolytai

H_2 O ir kitų įtakoj



$(C_2H_5)_2O$, $C_5H_{11}OH$ ir kitų įtakoj.

Panagrinėsime dar kai kurias įvairių rūšių rūgštis.

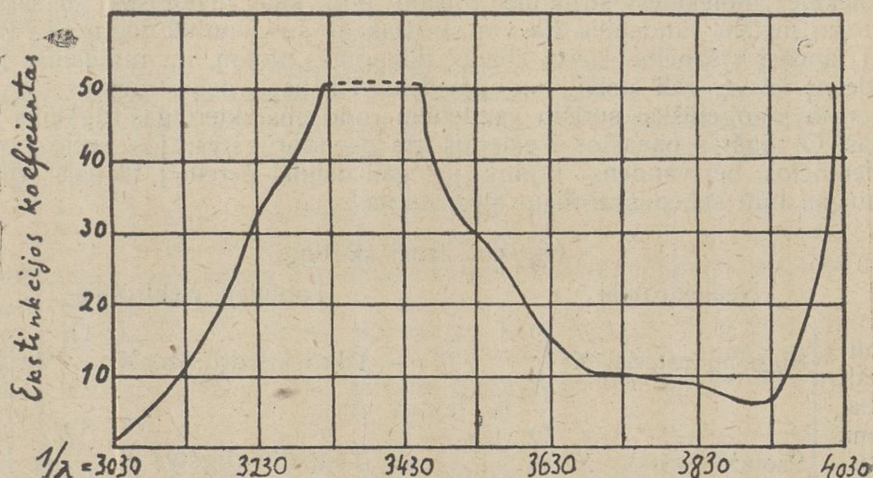
P e r c h l o r o r ū g š t i s $HClO_4$.—Ši rūgštis gerai praleidžia šviesą, reiškia, aplamai, nerodo absorbcijos; todel paprastas optiškas analizas negalėjo būti jai pritaikintas, ypač dar, kad ji homogeniškam stovy yra „Acidum noli me tangere", t. y. daranti smarkias eksplozijas. Bet čia gaunama nurodymų į jos kristališką struktūrą Röntgeno spindulių pagalba: perchloro rūgšties monohidrato $ClO_4H.H_2O$ kristalo gardelis (Kristallgitter) yra, imant praktiškai, toks pats, kaip ir amonio perchlorato, taigi ir vandenilis (geriau pasakius, vandenilio hidratas) jame taip pat yra jonogeniškai surištas kaip ir amonis; vadinasi, čia mes turime tikros rūgšties vandenilį.

A c t o r ū g š t i s (CH_3CO_2H) rodo alkoholio ir esterio tirpiniuose vienodumą su savo esteriais optišku atžvilgiu; taigi, tuose tirpiniuose ji yra pseudorūgštis, t. y. tokios pat struktūros, kaip ir jos esteriai

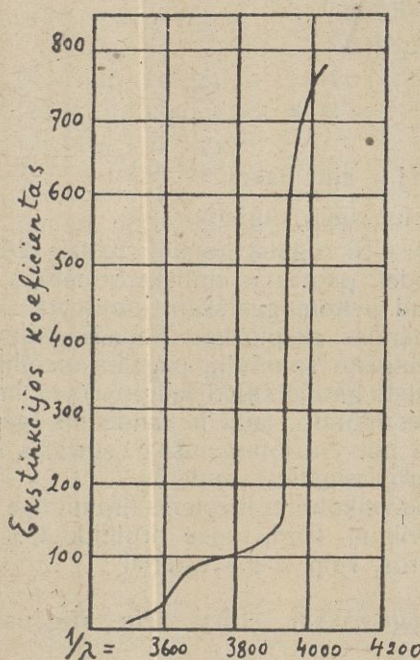
$CH_3C{<}^{O}_{OR}$, būtent, $CH_3C{<}^{O}_{OH}$. Homogeniškam stovy acto rūgštis yra asociuota, tai jos absorbcijos jėga šiame stovy yra silpnesnė, kadangi di-

molekuliarinė acto rūgštis $CH_3C\begin{smallmatrix}O \ldots HO \\ OH \ldots O\end{smallmatrix}CCH_3$ yra daugiau prisotinta.

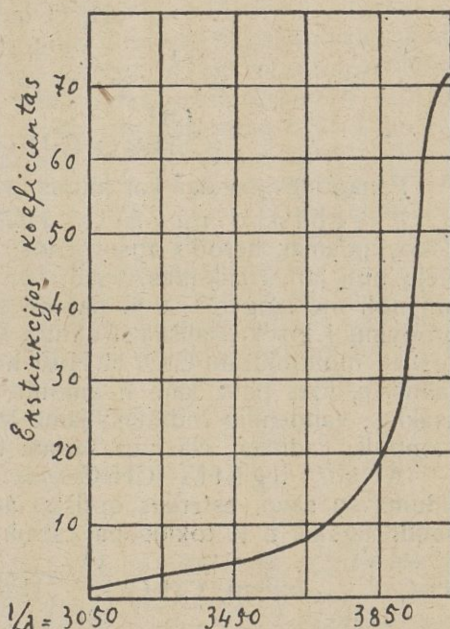
Bet ir dimolekuliarinė acto rūgštis rodo visai skirtingą nuo savo druskų absorbcijos savybę, vadinasi, nėra panaši į tikrąją rūgštį. Toliau, acto rūgštis nevirsta pilnai tikra rūgštimi net vandens tirpiniuose; tam tikra (didesnė) jos dalis pasilieka pseudorūgšties pavidalu. Toksai skirtumas acto rūgšties, kaipo silpnos, nuo kitų—stiprių—ypatingai aiškiai matyt iš šių grafikų, kurias sustatė J. C. Ghosh'as ir S. C. Bisvas:



1 graf. Azoto rūgštis, kalio nitratas

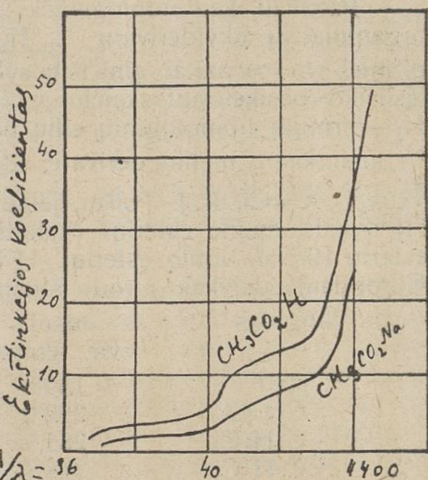


2 graf. Jodo rūgštis, kalio iodatas.



3 graf. Trichloracto rūgštis, natrio trichloratas.

Čia λ reiškia absorbuojamos šviesos bangos ilgumą; o ekstinkcijos koeficientas k yra didys, apibūdinamas formule: $k = \frac{\lg Jo/J}{l}$, kur l yra absorbuojančio šviesą vandens tirpinio sluoksnio storumas, Jo ir J yra atatinkamai įeinančios ir perėjusios per sluogsnį šviesos intensyvumai. Ne pro šalį gal dar pridurti, kad tyrimams vartoti druskų ir rūgščių vandeniniai tirpiniai buvo, aplamai kalbant, ne didesnės, kaip $^1/_{10}$ norm. koncentracijos.



4 graf. Acto rūgštis, natrio acetates.

Įdėtieji grafikai[1]) aiškiai rodo, kad stipriai rūgščiai kaip antai, HNO_3, HJO_3, $CCl_3\,CO_2\,H$, ir jos Na- ar K- druskai absorbcijos kreivoji yra viena ir ta pati; o silpnai rūgščiai, kaip antai, CH_3CO_2H, nors ir labai praskiestai vandeniu, absorbcijos kreivoji yra kita, negu tos rūgšties druskai Reiškia, silpnai rūgščiai pereinant į druską vaudeniniuose tirpiniuose vyksta intramolekulinis keitimas. Reikalinga tik pastebėti, kad tam tikras, nors ir mažas silpnos rugšties molekulių skaičius turi būti heterogeniškos struktūros, nes, kitaip, nesant jonogeniškai surištam H, negalėtų pasidaryti H^+ jonai, t. y. toks tirpinys nebūtų elektrolytu; tokiu būdu acto rūgšties vandeniniuose tirpiniuose esama pusiausvyros



$$CH_3\,C\begin{matrix} O \\ OH \end{matrix} \rightleftarrows CH_3 < \begin{matrix} O \\ O \end{matrix} \Big| H.$$

H i d r o h a l o i d i d a i HJ, HBr, HCl.—HBr, HJ vandeniniai tirpiniai turi tokią pat absorbciją, kaip ir atatinkamos natrio ar kalio druskos. Reiškia, vandeniniuose tirpiniuose jie turi jonogeniškai surištą vandenilį. Homogeniškam stovy tos pačios rūgštys absorbuoja šviesą taip pat, kaip ir jų alkylderivatai, taigi, jos yra pseudorūgštys, tik, kaip pamatysime, vėliau su labai ryškia tendencija gaminti druskas.

Kai del HCl, tai ištirti ją aukščiau nurodytu metodu negalima, nes ši rūgštis ir jos druskos bei alkylderivatai nerodo, aplamai, absorbcijos reiškinio. Kai kurių nurodymų, nors tik kokybinio pobūdžio, randame tuo būdu, kad etileno chloridas CH_2Cl-CH_2Cl šiek tiek yra veiklus kraštutinėj ultravioletinėj spektro daly, tuo tarpu prisotintas NaCl tirpinys lygios chloro koncentracijos pasilieka šiuo atžvilgiu abejingas. Kad vandenilio padėtis homogeniškoj druskos rūgšty yra visai kitokia negu šarminių metalų chloriduose, tai eina iš to, jog HCl ir šarminių metalų chloridų—Me Cl—kristalų gardelis yra iš pagrindų skirtingas: kietame HCl atokumai tarp atskirų atomų yra įvairūs, būtent, intermolekuliniai yra mažesni negu intramolekuliniai, o kietame Na Cl ar K Cl kristalo gardelis yra taip sudarytas, kad kalbamieji atokumai yra vienodi. Nejonogeniškam ryšiui tarp vandenilio ir chloro gerai atatinka ir tas dalykas, kad molekulinė HCl refrakcija gali būti išskaičiuota ne iš jonų H^+ ir Cl^-, bet iš $^1/_2\,H_2$ ir $^1/_2\,Cl_2$ atominių refrakcijų.

[1]) C. Ghosh'as ir S. C. Bisvas yra išnagrinėję 15 rūgščių ir jų druskų, bet del vietos trūkumo mūsų paimta tik 4 pavyzdžiai.

Pagaliau, kad homogeniški hidrohaloididai—HCl, HBr, HJ—yra tik neorganiniai jų alkylderivatų $C_n H_{2n+1} Cl$, $C_n H_{2n+1} Br$, $C_n H_{2n+1} J$ eilių pirmieji (n=o) nariai, eina iš taisyklingumo jų virimo temperatūroms, kuris išsilaiko besikeičiant skaičiui n. Iškilo aikštėn, pirmiausia, kad HCl, HBr, HJ—pirmųjų homologinių eilių narių—virimo absoliutinės temperatūros yra 3/4 atatinkamų metilo derivatų abs. virimo temperatūros, t. y: $T(HX) = \frac{3}{4} T(CH_3X)$, X=Cl, Br, J. Toliau, jeigu padalinti abs. vir. temperatūros HCl, HBr, HJ 6-iems, metilo esterių (haloididų) 8-iems, etilo esterių 9-iems, propilo esterių 10-čiai, butilo esterių 11-kai ir t.t., tai gaunama pastovus dalmuo. Chloridams dalykas atrodo šitaip:

junginys	absol. vir. temp.	daliklis	dalmuo
HCl	189,9	6	31,7
CH_3Cl	252,0	8	31,5
C_2H_5Cl	285,5	9	31,7
C_3H_7Cl	318,3	10	31,8
C_4H_9Cl	350,3	11	31,8
$C_5H_{11}Cl$	379,6	12	31,6
$C_6H_{13}Cl$	407,0	13	31,3

Jeigu išrašytumėm analogišką lentelę bromidams, tai pastovus dalmuo būtų arti 34; jodidams tas dalmuo yra arti 38, o dalikliai ir čia būtų: 6,8,9,10,11, 12,13. Taip dalykams esant, yra pamato daryti išvadą, kad HCl, HBr, HJ tikrai priklauso homologiškoms eilėms, kurių narių fiziška savybė—virimo temperatūra—nuosakiai keičiasi pereinant nuo vieno nario prie artimiausio kito. Priaugant vienam anglies atomui, gaunamas beveik pastovus visoms trims eilėms $C_n H_{2n+1} Cl$, $C_n H_{2n+1} Br$, $C_n H_{2n+1} J$ „anglies inkrementas", būtent, 31—38. Kad tas „anglies inkrementas" pasireiškia ir kitose eilėse ir išlaiko maždaug tą pačią vertę, aiškina mums dar šios dvi lentelės:

junginys	abs. vir. temp.	daliklis	dalmuo
H_2S	211,4	6	35,2
CH_3SH	279	8	34,9
C_2H_5SH	310	9	34,4
C_3H_7SH	341	10	34,1

junginys	abs. vir. temp.	daliklis	dalmuo
PH_3	187	6	31,2
PH_2CH_3	260	8	32,5
$PH_2C_2H_5$	290	9	33,1
$PH_2C_3H_7$	327	10	32,7

Taigi, anglies inkrementas yra $C_n H_{2n+1} SH$ ir $C_n H_{2n+1} PH_2$ eilėse beveik toks pats, kaip ir aukščiau surašytose. Šis inkrementas dvejinasi pereidamas nuo HX $C_n H_{2n+1}X$, kas yra lengvai suprantamas dalykas, atsiminus, jog jau pirmas įeinantis anglies atomas darosi molekulės centru, suteikdamas jai tetraedrišką konfiguraciją; o neorganiniai eilių pirmieji nariai, aišku, buvo sudaryti iš dviejų tik atomų daug paprasčiau.

Imant visa tai domėn, mes turime pripažinti, kad hidrohaloididai HCl, HBr, HJ tikrai yra homologeniškų $C_n H_{2n+1} Cl$, $C_n H_{2n+1} Br$, $C_n H_{2n+1} J$ eilių nariai, taigi, ryšys tarp H ir haloido yra tokio pat būdo, kaip tarp alkylo ir haloido. Kadangi pastarasis yra homopoliariškas, tai ir anas turėtų būti tokis pat. O homopoliariškas ryšys yra charakteringas pseudorūgšties vandeniliui.

Sutraukiant visa, kas buvo pastebėta del hidrohaloididų, reikia pripažinti, kad šie junginiai, jeigu tik jie yra homogeniškame stovy, neturi jonogeniško vandenilio—yra pseudorūgštys. Bet vandens tirpiny, net labai koncentruotam stovy (taip pat ir kai kuriuose kituose skysčiuose) jie tampa tikromis rūgštimis ir tuomet jų šviesos absorbcija virsta tokia pat, kaip atatinkamų jų druskų (šarminių metalų).

Taigi, visa eilė rūgščių, vienos daugiau (HNO_3, HCl, HBr, HJ), kitos mažiau, bet vistiek iš pagrindų maino savo savybes tuo pačiu momentu, kaip jos ištirpsta vandeny.

Kaip gi dabar įvyksta šis optiškais tyrinėjimais įrodytas pseudorūgšties vandens įtakoj pavirtimas tikrąja? Hantsch'as nurodo, kad čia proceso pamatą sudaro chemijos reakcija tarp ištirpintos medžiagos ir tirpintojo. Dalinai jis atgaivina didžiojo chemiko A. Werner'io iškeltą nuomonę, einant kuria, hidrohaloididai tik vandeniui prisijungus prie jų molekulių tampa rūgštimis; bet jis modifikuoja Wernerio išplėtotą teoriją ta prasme, kad vanduo, veikdamas rūgštis, molekulę prisijungia pirmoj eilėj prie vandenilio, sudarydamas pirmutinį vandenilio hidratą—$H.OH_2$—hidroksonį. Šiai reakcijai įvykus, pagaminama savotiška druska X [$H.OH_2$], kurioj metalo vaidmenį yra pasiėmęs hidroksonis—[$H.OH_2$]. Vandens vietoj gali kartais būti alkoholis ar eteris, ir tuomet susidaro: X [$H.HOC_2H_5$]—etilo hidroksonio ar X [$H.O(C_2H_5)_2$]—dietilo oksonio druska. Čia Hantscho buvo pasiremta pirmiausia jo paties pastebėtais faktais, kad H_2O, HOC_2H_5, $O(C_2H_5)_2$ ištirpę absoliučioj sieros rūgšty rodo tokį pat krioskopinį efektą, lygiai kaip ir rūgštus kalio sulfatas tos pačios molekulinės koncentracijos; elektros laidumas tokių tirpinių pilnai atatinka rūgštaus kalio sulfato tirpinio laidumui. Pastebėta taip pat, kad eterio tirpinys hidrobromide—HBr—praleidžia gerai elektros srovę ir, kiek galima spręsti iš „perkeliamojo skaičiaus“ Überführungszahl), eteris kaip tik sudaro kationo dalį. Reiškia, pirmu atveju buvo susidarę, bendrai kalbant, oksonio sulfatas (hidroksonio sulfatas HSO_4 [$H.OH_2$], etilo hidroksonio sulfatas HSO_4 [$H.HOC_2H_5$], dietilo oksonio sulfatas HSO_4 [$H.O(C_2H_5)_2$]), o antruoju atveju dietilo oksonio bromidas Br [$H O(C_2H_5)_2$]. Prie to galima pridurti dar naujas optiškas įrodymas: jeigu vieton neabsorbuojančio šviesos paprasto eterio $(C_2H_5)_2O$ paimti stipriai veikslų šiuo atžvilgiu tioeterį $(C_2H_5)_2S$ ir ištirpinti sieros rūgšty, tai tirpinys darosi beveik abejingas šviesos atžvilgiu, lygiai kaip tikra druska HSO_4 [$(CH_3)_3S$]—trimetilo sulfonio sulfatas; reiškia, tioeteris gali sudaryti sieros rūgšty druską—HSO_4 [$HS(C_2H_5)_2$]—dietilo sulfonio sulfatą. Taigi, ir paprastasis eteris, junginys visais atžvilgiais analogiškas su tioeteriu, sutirpęs sieros rūgšty, turi sudaryti tikrą druską. Pagaliau, tas faktas, kad įdentiškumą optišku atžvilgiu rodo toki, pavyzdžiui, tirpiniai: KBr vandeny=$HBr+NH_3$=$HBr+H_2O$=$HBr+HOC_2H_5$=$HBr+(C_2H_5)_2O$, chemiškai gali būti paaiškintas, prisimenant dar, kad HBr homogeniškam stovy absorbuoja visai kitaip negu tie penketas tirpinių, bet užtat labai panašiai į Br C_2H_5, tik vienu ir, būtent, tokiu būdu: lygiai kaip HBr ir NH_3 susijungia ir sudaro amonio bromidą Br [NH_4], kuris turi vienodą su HBr šviesos absorbciją, taip pat susijungia su HBr vanduo, alkoholis, eteris, elgdamiesi lyg ir bazių anhidridai ir sudarydami druskas: hidroksonio bromidą—Br. [H_3O], etilo hidroksonio bromidą Br [$H_2OC_2H_5$] ir dietilo oksonio bromidą Br [$H.O(C_2H_5)_2$][1]).

---

[1]) Reikia pastebėti, kad kai kurios rūgštys nesudaro oksonio druskų su alkoholiu ir eteriu; taip elgiasi, pavyzdžiui, HNO_3, kuri homogeniškam stovy esti ypatingai ryški pseudorūgštis.

Taip dalykams esant, reikalinga manyti, kad pirmutinis vandens, alkoholio, eterio veikimas rūgštims pasireiškia tokiu būdu, kad nejonogeniškai prisirišę savo molekulėse vandenilio atomai susikabina su vandens molekulėmis ir sudaro visai su amoniu [NH_4] analogišką kompleksą, bet tik su tokiu skirtumu, kad amonio kompleksas yra daug pastovesnis negu oksonio; taigi, esant oksonio druskai labai nepastoviai, rūgštis gali labai greitai regeneruotis ir del to oksonio druskos kokybiškai gali reaguoti kaipo palaidos rūgštys.

Taigi, optiški daviniai nurodo į nepaprastai svarbią tirpintojo įtaką ištirpusiai medžiagai. Tą pat duoda grynai chemiškų procesų nagrinėjimas, taikinant tokius metodus, kaip antai: 1) cukraus inverzijos greitumo matavimą, 2) indikatorių statikos metodą, 3) diazo esterių skilimo greitumo matavimą.

Rūgštys ir cukraus tirpiniai. Vadinamasis rūgščių katalitiškas veikimas cukrų vandens tirpiniuose pasireiškia biozei—cukrui skylant, prijungus vandenį, į 2 monozes—fruktozą ir gliukozą: $C_{12}H_{22}O_{11}+$ $+H_2O=2\,C_6H_{12}O_6$. Reakcijos greitumas apibudinamas lygtimi: $\frac{-dc/dz}{c}=k$, kur c—molekuliška tam tikru momentu koncentracija, dz—laikotarpis, k—inverzijos koeficientas—pastovus dydis įvairiems laikotarpiams. Imant, kad pradžios cukraus koncentracija buvo a, o gyvenamu momentu iš a molekulių cukraus pasidarė x mol. kiekvienos monozės, galima parašyti: $a-x=c$ ir $\frac{dc}{dz}=\frac{dx}{dz}$; tuomet pirmutinė lygtis perrašoma: $\frac{dx}{dz}=k\,(a-x)$; o jį integruojant gaunama:

$z=\frac{1}{k}\ln\frac{a}{a-x}$ arba $k=\frac{1}{z}\ln\frac{a}{a-x}$. Koncentracijos a ir x galima lengvai surasti matuojant poliarizacijos plokšmės sukimąsi, ir tokiu būdu sužinoti ir k, esant įvairioms rūgšties koncentracijoms ir vartojant įvairias rūgštis.

Šio inverzijos koeficiento, reiškia, ir reakcijos greitumo kitimą priklausant nuo rūgščių prigimties ir koncentracijos rodo ši lentelė:

rūgšties normalumas n;	inverzijos koeficientas		ekvivalentinis aktivumas $\frac{k}{n}$[1]	
	HCl,	HBr;	HCl,	HBr;
0,01	0,0000313	0,0000318	0,00313	0,00318
0,1	0,000334	0,0000341	0,00334	0,00341
0,5	0,00217	0,00234	0,00434	0,00447
1,0	0,00573	0,00683	0,00573	0,00683
2.0	0,0179	0,0235	0,00895	0,01175
4,0	0,098	0,164	0,0245	0,0410

Iš patiektų davinių lengva matyti, kad ekvivalentiniai aktivumai rūgštims HCl, HBr auga didėjant rūgščių koncentracijoms, taip kad, pavyzdžiui, vienas ir tas pat kiekis HBr 4—n ir 0,1—n tirpiny veikia toli gražu nevienodai, būtent: pirmu atveju jis veikia 12 kartų stipriau negu antru. Taigi, augant praskiedimui, t. y. elektrolitinei disociacijai didėjant, tas aktivumas vis puola ir galų gale, esant dideliems praskiedimams, pasiekia be-

[1]) Ekvivalentiniu aktivumu čia pavadintas dalmuo $\frac{k}{n}$, kur k—inverzijos koeficientas, charakterizuojantis rūgšties aktivumą n—rūgšties normalumas. Aišku, kad kalbamieji ekvivalentiniai aktivumai atvaizduoja vienodų molekuliškų rūgšties kiekių aktivumo (veikimo laipsnio) kitimą, besikeičiant rūgšties koncentracijai.

veik vienodos abiem rūgštim vertės, nors ir buvo įvairus koncentruotuose tirpiniuose įvairioms rūgštims. Tokiu būdu čia dar pasireiškia niveliuojantis tirpintojo, būtent, vandens veikimas.

(Bus daugiau). *F. Butkevičius.*

Paleoklimatologijos problema.

Viena neaiškiausių ir sunkiausiai sprendžiamų geologijos mokslo problemų yra senobinio klimato, arba paleoklimatologijos, problema.

Nors šis paleoklimatologijos mokslas šiandie dar ir ne labai išplėtotas, tai vis delto netrūksta įvairiausios rūšies dokumentų, kurie liudija apie praeities laikų klimatą. Įvairių formacijų sedimentai teikia mums daugel požymių, iš kurių mes galime daryti išvadų apie tuos klimato santykius, kuriais tie sedimentai susidarė.

Svarbiais klimato liudininkais yra ledo veikimo paliktos žymės. „Jeigu mes užtinkam lygiai nutekintą su įdrėskimais kietų uolenų pagrindą viršum kurio netvarkingai susiklostę smėlio ir molio nuosėdos ir jose įsimaišę svetimų uolenų atolaužos, kurios taip pat nulygintos ir įdrėskiotos, tai ten turėjo pirmiau būti slenkančio ledo“ (Walther). Tokios senų laikų sukietėjusios molio nuosėdos vadinamos tilitais. Tilitų užtikta įvairiose žemės dalyse iš algonkio, kambrio, devono, karbono, Permės, terciero ir kvartero periodų. Be abejo, toki padarai turėjo susidaryti tik lygiomis klimato sąlygomis. Jie liudija apie poliarinį šaltą klimatą.

Kitą svarbią davinių grupę klimatui spręsti sudaro akmens anglys. Jų susidarymas aiškinamas atsižiūrint ne tiek į temperatūrą, kiek į klimato drėgnumą. Anglys negal susidaryti sausoj klimato juostoj, bet pusiaujo lietaus zonoj ir dviejuose vidutinės temperatūros klimato lietaus zonose, kitaip sakant, drėgnomis klimato sąlygomis.

Apie sausą klimatą, kur vandens išgaravimas didesnis už kritulių kiekį, liudija to klimato padarai, ypatingai druskos bei gipso klodai ir tyrų smėlynai. Sauso klimato srity, vandeniui vis išgaruojant, druskos tirpinys ežeruose daros vis didesnės koncentracijos iki, pagaliau, visai vandeniui išdžiūvus, palieka druskos klodai. Bedžiūstant tirpiniui, pirmiausiai išsiskiria gipsas, vėliau druska ir, pagaliau, kalio druska. Druskos formacijų klodai yra žinomi iš kambrio(Indijoj), Siluro, (Šiaur. Amerikoj, Sibire) Permės (Vidurinė Europa, Š. Amerika) ir mioceno (pietų Europa, Mažoji Azija). Be šių, čia minimų druskingų vietų, dar ir kitur, kaip antai, Lietuvoj užtinkama druskos ir gipso, tik ne didelėmis masėmis. Didelių druskos klodų pasidarymas ištinka įvykstančių regresijų kraštuose kiek jų tenka sausam klimatui.

Dykumų klimatą charakterizuoja taip pat milžiniški, negausingi fosilijomis smiltainiai. Dykumoj, kur karštas sausas klimatas, vyksta labai smarkiai uolenų subyrėjimas, atsiranda dideli smėlynų plotai, kurie čia pat ir pasilieka. Veikiant vėjui, smulkios smėlio dalys nešamos tolyn, kurios paskiau nusėda stepuose kaipo liosas. Tuo būdu susidarė dideli lioso plotai Kinuose. Liosas liudija stepų klimatą. Chemiška lioso sudėtis rodo turtingą kalkių priemaišą ir tuo tvirtina, kad jis kilęs iš karšto klimato srities.

Didelio palengvinimo pažinti klimato charakterį iš smėlio sluoksnių teikia mums dar jo spalva. Jo raudona spalva nurodo karštą temperatūrą. Geležies priemaišas šaltam klimate žemos temperatūros sudaro gausingą

vandeniu oksidą rudos geležies pavidalu. O šiltose srityse vandeniui mažėjant, jis pereina į geležies oksido kaloidą, kuris, vis daugiau išdžiūdamas, visiškai paraudonuoja. Tuo klausimu smulkiai užsiima dirvų sudarymo mokslas. Pagal Ramann'ą (Bodenkunde, Berlin [3]1911) dirvos šiaip susiskirsto: atogrąžų kraštuose—lateritas; Tarpužemio jūrių srity—raudona žemė (terra rosa); vidutinio klimato zonoj—rudos ir geltonos dirvos; šaltuose kraštuose—baltžemis.—Šie neorganinio pasaulio daviniai, apie kuriuos čia lig šiol buvo kalbama, duoda daryti tikrų sprendimų, nes jie artimai surišti su fizikališkais reiškiniais ir negal prisitaikinti prie klimato, kaip kad gyvieji organizmai.

Šalia šių neorganinių požymių, fosilijų turinys sedimentų uolenose taip pat įgalina mus daugiau ar mažiau spręsti apie vienokio ir kitokio klimato sąlygas ankstybesniais žemės raidos periodais. Lygindami vieno ir to paties geologijos laikotarpio dvejopą florą, mes galime tikrai pasakyti, kuri šalto klimato ir kuri šilto. Taip antai, medžių liemens metiniai žiedai nurodo vietą su vasaros šiltomis ir žiemos šaltomis klimato pertraukomis. Nors šiam manymui prikišama, kad, girdi, ir karšto klimato srityse, kur lapai nuo karščio nukrinta ir delto sustoja augimas, užtinkami panašūs žiedai. Tas taip, bet negal būt abejonės, kad tai yra tik išimtys. Taisyklė čia ta, kad medžių metiniai žiedai esti tik kintamo klimato zonoj, o atogrąžų medžiai, paprastai, yra be jokių metinių liemens žiedų. Be šių, yra dar ir kitų floros morfologiškų požymių, kurie liudija temperatūros stovį.

Lygios vertės su flora klimatui spręsti yra taip pat fauna, arba gyvijos pasaulis. Iš žemynų gyvijos didelės reikšmės tuo atveju yra reptilijų (ropuolių) giminė, nes jų šaltas kūnas priklauso vietos temperatūros. Šaltam klimate jie turėtų išnykti. Pav., krokodiliai negalėtų iškęsti mūsų žiemos, nes, jiems neturint tokių kvėpavimo organų kaip žuvų, užsidėjęs ledas neleistų jiems oru kvėpuoti. Aišku, kur ta gyvijos rūšis užtinkama plačiai išplitus, ten turėjęs būti šiltas klimatas. Iš jūrių faunos didelės svarbos yra koralai. Kaip žinoma, dabar jie gali augti ir sudaryti rifus tik šiltam klimate. Dideli kalkių sluoksniai Alpėse ir kitur Europoj galėjo susidaryti tik šilto klimato zonoj.

Jei mes geografinėj platumoj, kurioj šiandie žemė veik ištisus metus apklota ledu ir sniegu, užtiktume koralų, didelių moliuskų su atogrąžu požymiais, aukšto paparčio medžių likučių ir t.t., tai jau iš šio būsim linkę spręsti, kad pirmiau šioj vietoj būta šilto klimato. Nors tokia išvada ir nebūtina. Faktai, kad dramblys ir raganosis, kurie šiandie pasitaiko tik atogrąžose, diliuvijaus metu gyveno taip pat ir šaltoj zonoj, rodo, kaip didelis yra gyvių gebėjimas prisitaikint klimatui pakitėjus. Tačiau jei iš eilės sluoksnių pasitaiko įvairių grupių gyvių ir tuo pat augalų likučiai, kurie visi vienodai nurodo buvus čia šiltą klimatą, tai vargu galima suklysti, jei tame krašte kalbamu periodu tariama buvus šiltą klimatą.

Didelis faktų skaičius nurodo, kad daugely žemės vietų praeity būta visai kitokio klimato negu šiandie tose pačiose vietose. Taip antai, Špicbergo saloj, kur šiandie viešpatauja smarkus šiaurinis klimatas, dar senojo terciero laikais bujota miškų su įvairesnėmis medžių rūšimi negu šiandie vidurinėj Europoj. Ten, šalia spygliuočių, augta ir lapuočių: liepų, bukų, topolių, ąžuolų, klevų, lazdynų ir t.t. Be šių, būta net tokių šilimą mėgiančių augalų, kaip vandens lelijos, graikiškų riešutų medis, taksodijos, milžiniškos sekvojos, plantanai, kaštanai, ginko magnolijos. Jau iš to aišku, kad ten turėjo būti tuomet temperatūra panaši į šių dienų Prancūzijos temperatūrą su metine 20°. Einant dar toliaus į žemės istoriją, ten pat užtinkama dar šiltesnio klimato. Juros ir kreidos periodais ten augo sago palmės, kurios

šiandie pasitaiko tik atogrąžose. Taip pat senojo karbono periode Špicberge pasitaiko kalamitai, lepidodendronai, paparčių rūšies medžiai ir kita grynai šių dienų atogrąžų flora. Taigi, geologijos formacijų fosilijų studijos supažindina mus su faktais, kurie nurodo, jog žemės plačiųjų sričių klimatas pirmiaus turėjęs būti daug šiltesnis negu dabarty.

Pirmiau tai buvo aiškinama pirmine aukštesne žemės šilima. Sakydavo, kaip Werner'is ir Hutton'as, kad del menko žemės plutos storio iš žemės vidaus daugiau šilimos pasiekdavo paviršių ir todel senųjų žemės gadynių klimatas buvęs šiltesnis.

Uolenų laidumo suskaičiavimai parodė, kad toks klimato aiškinimas negal būt laikomas teisingu. Nesunku suskaičiuoti, kiek šilimos prie tam tikros žemės vidaus temperatūros ir plutos storio gali pasiekti paviršiaus. Tokius suskaičiavimus atliko Sartorius v. Walterhausen'as. Jis gavo davinių, kad žemės pluta jau mezozoiko vidury tiek buvusi stora, jog žemės vidaus šilima neturėjus jokios reikšmės paviršiaus šilimai. Betgi ir tie Sartoriaus padaryti prileidimai del žemės plutos storio įvairiais geologijos periodais žymiai atsilieka nuo tikrenybės. Jau daug anksčiau, kaip kad jis manė, žemės paviršiaus šilima negalėjo būt palaikoma vidaus šilimos.

P a l e o z o i k o gadynėj bent žemės šiaurės pusrutulio klimatas buvo šiltas. Tam patvirtinti yra daug faktų. Tokiais faktais laikomi paleozoiko vabzdžiai, kurių ainiai, specialistų sprendimu, dabar gyvena išimtinai tik atogrąžų kraštuose. Panašiai, anot Potonié's, rodą milžiniškos paparčių rūšys, kalamitai, sigilarijos ir lapidodendrai, kurie užtinkami pradedant nuo Zambesi'o (15° piet. pl.) iki Špicbergo (75—80° šr. pl).

Karbono periodo medžių metinių žiedų trukumas lygiu būdu nurodo panašų į atogrąžų klimatą. Pagaliau faktai, kad paleozoiko jūrių fauna įvairiausioj žemės platumoj nepaprastai vienoda ir visur turi atogrąžiškų požymių—produktus semireticulata ir spirifer mosquensis, pradedant nuo šiaurės Afrikos, siekė net už ašigalių rato, atrypa reticularis, spirifer Verneuili, praplitęs po visą žemę—yra įrodymu pastovaus, veik visoj žemėj drėgnai šilto klimato paleozoiko periodą.

Kaip mes bevertintum paleozoiko fosilijų reikšmę klimatui įrodyti, visuomet reikia atminti, kad šilimos kiekis, kurį įvairios žemės platumos zonos gaudavo nuo saulės, visais laikais buvo labai įvairus. Žemės paviršiaus iškilimų skirtumai vandens ir oro tėkmės, o taip pat kitos priežastys jau nuo seniausių laikų turėjo įtakos žemės paviršiaus šilimos dideliems skirtingumams. Apie vienodą visur žemės klimatą negal būti kalbos jau taip nutolusiais laikais, kaip kambrio periodą.

Kad jau ankstybiausiame paleozoiko eros laikotarpy negalėjo būti vienodo klimato, aiškiausiai įrodo paskesniais metais užtiktos Kinuose (Yang-tse), o taip pat pietų Australijoj (netoli Adelaidos) žemutiniuose kambrio sluoksniuose suledėjimo žymės, didelių molio gabalų (tilitai) pavidalu su nutekintais ir įdrėkstais rieduliais.

Dar žymiai senesni yra Coleman'o užtikti milžiniški tilitai žemutinio algonkio Kanadoj. Taip pat panašių tilitų užtikta Kapžemy Transvalio formacijoj. Netrūksta taip pat ir ankstybesniame paleozoike panašių ledo darbo nuosėdų. Taip antai, apatiniame Kapžemio devone.

Kitas daug reikšmingesnis suledėjimas, tikras ledlaikis ištikęs pabaigoj paleokzoiko, kaip paprastai, manoma, karbono-Permės laikotarpiais. Šio ledlaikio žymės užtiktos visuose pietų kontinentuose (Australijoj, Indijoj, Afrikoj, Brazilijoj, Falklando saloj). Tos visos žymės taip aiškios, kad del to ledlaikio faktinumo negali būt jokio abejojimo. Kalbamasis ledlaikis ištikęs ne visą žemę, bet vyriausiai žemės pietų pusrutulį, nes šiaurės pus-

rutuly karbono-Permės periodų nuosėdose, nors šis pusrutulis yra viena geriausiai ištirtų žemės dalių, neužtikta jokių suledėjimo žymių.

Paleozoiko pabaigoj Permės periodą—kai kurių geologų manymu vienkart su čia kalbamu ledlaikiu—kitose pasaulio dalyse, būtent, šiaurės pusrutuly (Europa, Azija, Indija, Pietų Afrika ir t.t.) vyravęs sausas dykumų klimatas. Raudonųjų, geležies oksidu gausingų be jokių jūrių fosilijų, Vokietijos apatinių Permės smiltainių ir konglomeratų sluoksnių savybės patvirtina šią pažiūrą. Dar tikriau šitai tinka vadinamo Cechšteino gadynei, nes milžiniški Vokietijos viršutinių Permės sluoksnių druskos klodai ir, būtent, lengvai tirpstančios kalio druskos galėjo pasidaryti tik esant labai karštam ir sausam klimatui. Taip pat kitų kraštų panašūs senesniųjų formacijų raudonieji smiltainiai—kaip antai, keleto tūkstančių metrų storio be fosilijų apatinio kambrio užkloti toridono smiltainiai šiaurės rytų Škotijoj—esą panašios kilmės ir šiuo atveju kai kuriose žemės dalyse jau daug anksčiau turėjęs būti dykumos klimatas. Tuo esą vienu įrodymu daugiau, kad jau nuo seniausių žemės raidos laikų klimatas kitėjęs ir buvęs įvairiose vietose įvairus.

M e z o z o i k o gadynėj pažymėtinas tas faktas, kad iki šiol neužtikta to laikotarpio nuosėdose niekur ledo buvimo žymių, nors šiaip, anot Römer'io ir Neumayr'o, pasirodo aiškių įrodymų žemės klimatą buvus pasiskirsčius į zonas. Būtent, Neumayras laikė tai įvykus Juros, o Römeris kreidos formacijoj. Anot jų, šiose formacijose šiaurės pusrutulio šaltesniojo klimato padarai skiriasi nuo besitęsiančių pusiaujo link, o šių vietų aukštesnę temperatūrą tvirtina rifų koralai, medžiai be metinių žiedų ir kiti faktai.

Sakant pirmutinį klimato zonų pasireiškimą įvykus Juros ar kreidos laikais, tuo nesakoma, kad jų negalėjo būti jau ir anksčiau. Tuo norėta tik pastebėti, kad žemės temperatūros sumažėjimas Juros-kreidos laikais tapęs didesnis ir iki tol buvę paslėpti klimato skirtingumai aiškiau pasireiškė.

Triaso periodu šiaurės Amerikoj didesnėj daly Jungtinių Valstybių, o taip pat vidurinėj Europoj būta sauso dykumų klimato. Tai aiškiai rodo raudoni smiltainiai, druskos ir gipso klodai. Šis sauso klimato kraštas Europos pietuose pradedant nuo rytinių Alpių susisiekė su drėgnu klimatu, o šiaurėj nuo pietinės Švedijos su akmens anglių klimatu. Taip pat Aigipte, Brazilijoj visą mezozoiko erą viešpatauta dykumų klimato. Atvirkščiai, pietinės Afrikos gausinga fosilijų fauna ir flora liudija ten buvus lietaus zoną. Grenlandijoj, Špicberge, Pranciškaus Juozo Žemėj užtikta mezozoiko augmenijos, kuri rodo tų kraštų buvus šiltą, drėgną klimatą.

Triaso kalkių, dolomitų masyvai ir visi kiti daviniai iš kreidos ir Juros periodų rodo lyg tais laikais pusiaujo būta šių dienų Tarpužemio jūrių (Thetis) zonoj.

K e n o z o i k o gadynėj terciero periodu labai ryškiai įžvelgiama pamaži ėjęs nuolatinis šilimos sumažėjimas. Taip antai, senuoju tercieru, paleoceno ir dar daugiau eoceno metu, sprendžiant iš floros savybių, rytinės Europos klimatas buvęs dar grynai atogrąžiškas. Taip pat oligoceno metu palmės ir kiti nuolatos žaliuoją augalai buvo praplitę į šiaurę iki šių dienų Vokiečių jūrių pakraščių. Dar mioceno pradžioj Vokietijoj augo kai kurios palmės, magnolijos, mirtos ir kiti, bet paskiau greit išnyko. Pagaliau, paskutinėj terciero epochos fazėj, plioceno laikais, vidurinės Europos klimatas vargu ar buvęs skirtingas nuo šių dienų. Jau kai kuriose šio laikotarpio nuosėdose pastebimi aiškūs besiartinančio ledlaikio požymiai.

Jei šie klimato santykiai ir nesirodytų labai nuostabūs, tai vis delto šiaurinei (Islandija, Grenlandija, Špicbergas) florai išaiškint mioceno laikotarpy randasi didelių sunkenybių. Iš klasiškų O. Heer'o darbų mums ži-

noma šių kraštų kastinė flora, susidedanti iš daugelio aukšto pobūdžio lapuočių ir spygliuočių, kaip antai, klevų, plantanų, ulmų, taksodijų ir t.t., kurie siekę tuomet net iki 80° š. pl., tuo tarpu kai šiandie tų medžių riba eina 5° į pietus nuo Grenlandijos pietų pakraščio.

Iš šių faktų pasirodo, kad terciero laikais šiaurės ašigalio kraštų didesnė dalis turėjo būti žymiai šiltesniame klimate. Kas per priežastis čia veikė—sunku pasakyti. Kad jos negalima ieškot žemės vidaus šilimoj—jau apie tai aukščiau pasakyta. Manyti, kad pirmiau buvę kitaip pasidalinę žemynai ir vandenynai, nieko mums nepagelbsti, nes kaip tik dabar del Golfo tekmės (Golfstrom) Spicbergui sąlygos yra palankesnės negu kokios galı būt kuomet įmanomos.

Buvo manyta, kad stiprus poliarinių kraštų atšilimas galima išaiškinti terciero supuolimu su ekscentrinės jėgos maksimumu, kuomet šiaurės pusrutulis ilgą laiką buvęs atkreiptas į saulę. Betgi po Nathorsto terciero floros tyrinėjimų rytų Azijoj, šis paaiškinimas nustojo savo vertės. Jeigu anoks prileidimas pasirodytų tikras, tai jau pusėtinai žemoj geogr. platumoj Japonijos kastinė flora turėtų rodyti daug šiltesnio klimato požymių, negu poliarinių regionų. Priešingai, pav., ant Sachalino salos 51° šiaur. pl., o taip pat kitose Japonijos vietose dar mažesnėj platumoj (40—35°) užtikta terciero floros, kuri rodo ne šiltą, bet dar šaltesnį kaip šių dienų klimatą.

Faktai, kad aukštos temperatūros flora užtinkama priešingoj pusėj kaip rytinės Azijos ašigalių, pirmiems Neumayrui ir Nathorstui davė pagrindo manyti, kad terciero laikais buvo pasislinkęs žemės ašigalis. Pasislinkus ašigaliui apie 20°, taip kad jam tektų užimti 70° šiaur. pl. ir 120° rytų ilg., tai Sibilo salų flora sutaptu su stipriai šiaurine 80° š. pl. terciero flora. Kamčatkos, Amuro krašto ir Sachalino flora būtų šiek tiek šiltesnio pobūdžio—68—67°. Tuo tarpu šiltesnio antspalvio flora, kaip antai, Špicbergo, Grenlandijos ir k. liktų šioj poliarinio rato pusėj—53—51°. Tuo būdu kastinių florų savybės pilnai atatiktų jų vietai santyky su priimta ašigalių vieta.

Taip pat M. Semper'is senesniuose savo veikaluose arktišką florą aiškino grynai skirtingu vandens bei sausumos pasidalinimu ir pakitėjusiomis jūrių tekmėmis; bet vėliaus viename savo straipsny[1]) sutiko su ašigalių keliavimo hipoteze. Anot jo, šiaurės ašigalis kreidos periodo pabaigoj turėjęs šių dienų padėtį, bet vėliaus pasislinko NW kryptim tuo būdu, kad mioceno vidury buvęs apie 30° Aliaskos linkui ir pagaliau oligoceno epochoj vėl pamaži pradėjo grįžti. Semperis mano, kad šitai prileidžiant, didelės senojo pasaulio Tarpužemio jūrės (Thetis) senuoju terciero laikotarpiu, o taip pat ir Juros laikais atiteko pasatų zonai.—Paskutiniais laikais A. Wegener'is ir W. Köppen'as[2]) ašigalių kilnojimusi aiškina ne tik terciero, bet ir visos geologinės praeities klimato kitėjimus. „Nuomonė del ašigalių slinkimo terciero laikotarpy, nežiūrint visų priešingų pareiškimų, atrodo įsigalinti“ (E. Kayser).

K v a r t e r a s klimato atveju yra labai įdomus milžinišku šiaurės pusrutulio suledėjimu. Tuos kraštuos ilgus žemės istorijos laikus buvęs šiltas klimatas, terciero pabaigoj pradėjo atšalti ir kvartere atšalimas pasiekė savo aukščiausio laipsnio. Visa šiaurinė Europos ir Amerikos dalis buvo užklota ledo sluoksniu ligi 1000 metrų storio. Iš to ledlaikio gadynės paliktų žymių—priešakinių morėnų—galima nuspėti plotą, kurį tas ledas buvo apklojęs. Pradedant nuo šiaurinio Uralo jis tęsiasi kryptimi: Permė, Nižnis

---

[1]) M. Semper, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1896, 185 u. 1899, S. 201.
[2]) W. Köppen ir A. Wegener, Die Klimate der geolog. Vorzeit 1924.

Novgorodas, Dono ir Dieupro upės, Karpatų pakraštys, Bohemijos masyvo šiaurės kraštas ir Anglija. Vienu žodžiu, ledai siekė 51° š. pl. Tais laikais ir Lietuvos visas kraštas buvo ledu apklotas (žiūr. žemėlapį). Daugybė ežerų, smėlio kalvos, išmėtyti po laukus daugybė akmenų iš kitur atneštų yra to fakto liudininkai.—Dar daugiau apledėjusi buvo Šiaurinė Amerika, kur ledų masė siekė iki 40° š. pl.

Nuostabu yra tai, kad kvartero periodu ledlaikis pasikartojo kelis kart. Briukneris ir Penkas savo veikale[1]) priėjo išvadų, kad Alpėse ledlaikis pasikartojo keturis kart su šiltoko klimato pertraukomis. Kiti vokiečių geologai mano šiaurės Europos kraštuos buvus trejeto suledėjimų su dviem pertraukom. Amerikos geologai Salisbury's ir Chamberlin'as tvirtina Amerikoj ledlaikį pasikartojus net šešetą kartų.

Europos ledlaikio žemėlapis. Brūkšniuoti plotai rodo žemyno ledų dangą. Vilyčios rodo kryptis, kuriomis ledai slinko. (Pagal Penck'ą).

Tarpuledžio nuosėdų daviniai rodo tokį, o gal net šiltesnį klimatą, negu kad dabar tose pačiose vietose. Rastas kastinis Ilex agnifolium duoda pagrindo manyti, kad čia turėjo būt bent žiemos šiltesnės už dabartines.

Del pietų pusrutulio nuomonės kiek skiriasi. Vieni mano, kad nors tokio suledėjimo, kaip šiaurėj, nebuvo, bet klimatas buvo atšalęs. O kiti, kaip antai, Vegeneris, Köppenas tvirtina, kad kvartero periodu Australijoj užtiktos tokios gyvijos liekanos krokodilių, kengurų ir kitų liudija tuomet ten buvus pusėtinai šiltą klimatą. Taip pat pietų Afrikoj užtiktas Passargo lateritas (ne tvirtai nustatyta, kad jis būtų iš kvartero periodo) būtų įrodymu buvus ten šiltesnį klimatą negu šiandien.

[1]) A. Penk und E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, Leipzig 1901.

Apie šių geologinių nuotykių priežastys, nežiūrint plačios tam klausimui spręsti pavestos literatūros, mes vis dar nežinome nieko tikra. Ledlaikiui, o taip pat ir kitiems praeities klimato pakitėjimams aiškinti esama daugelio įvairiausių hipotezių. Vienų norima tuos reiškinius jungti su geografiniais ir su jais artimai surištais metereologiniais pakitėjimais. Kitų ieškoma įvairių geologinių priežasčių. Pabaigoj terciero būsią įvykę didelių žemės plotų iškilimai ir turėję įtakos klimatui atšalti. Arba dar aiškinama, kad milžiniškos terciero ir diliuvijaus vulkanų išsipylusios dujų ir garų masės, nunešusios į dideles atmosferos aukštybes milžiniškas dulkių ir pelenų daugybes, ilgus laikus kenkė saulės spinduliams prasiskverbti į žemę ir tuo būdu įvykę metereologiniai pakitėjimai.

Pagaliau stvertasi ieškot kosminių priežasčių. Taip antai, anglas Croll'is norėjo žemės kelio ekstentrumo maksimumą padaryti atsakomingą žemės suledėjimams paaiškinti.—Belgas Dubois didelį diliuvijaus suledėjimą aiškina saulės perėjimu iš karšto stovio (balto) į geltoną žvaigždę.—Tačiau šie bandymai aiškint pasirodė nepakankamai. Tas pats tinka pasakyt ir apie naująjį Arrheniaus bandymą kvartero klimatą paaiškinti angliadioksido sumažėjimu atmosferoj. Remdamasis savo eksperimentų darbais, Arrhenius priima, kad angliadioksido padidėjimas padidina atmosferos galią absorbuoti saulės spindulius ir tuo sumažina žemės šilimos išspinduliavimą. Tiem dviem faktoriam veikiant, žemės paviršiaus temperatūra pakylanti, o atvirkščiai, angliadioksido atėmimas temperatūrą turįs sumažinti. Šiaurės pusrutulio šiltą klimatą terciero metu Arrhenius aiškina didele angliadioksido kiekybe, kurią teikė to meto vulkanų išsiliejimai. Ir atvirkščiai, angliadioksido sunaudojimą nepaprastai gausingos terciero vegetacijos jis laiko svarbiausiu pagrindu dideliam ledlaikiui kilti kvartero periodo pradžioj.

Dar griežtesniu pavidalu vėliau Frech'as priėmė Arrheniaus mintis ir sunaudojo karbono-Permės periodu klimato kitėjimams paaiškinti. Anot jo, tų laikų stiprus vulkanų veikimas padidino angliadioksidą; devono metu, išbujojus plačiai augalams, angliadioksidas buvęs sunaudotas ir todel įvykęs karbono permės ledlaikis.

Gregory's, Koken'as, Philippi's ir kiti parodė, kad Arrheniaus ir Frecho pažiūros neatitinka faktams. Būtent, neteisingas yra tvirtinimas, kad angliadioksido apstaus sunaudojimo ir menko pasigaminimo laikais turi įvykti ledlaikis. Anot Chamberlin'o, milžiniškas kalkių sluoksnių pasidarymas turėtų daugiau angliadioksido sunaudoti, negu kad anglių susidarymas ir reikėtų laukti, kad tokio didelio kalkių pasidarymo laikais, kaip tai Juros, kreidos, eoceno būtų turėjęs įvykti ledlaikis, ko iš tikrųjų nėra buvę.—Lygiai mažai vykęs tvirtinimas, kad vulkanų veikimas ledlaikio gadynėj buvęs labai silpnas. Kaip tik senas Permės periodas su jo dideliu ledo žymių išsiplėtimu buvęs didelių vulkaniškų išsiliejimų laikas. Kai del diliuvinio suledėjimo, tai čia atšalimas prasidėjęs jau senam terciere, vis nuolatos didėjo. To ilgo laikotarpio vidury, būtent, miocene ištiko vulkaniško veikimo padidėjimas. Iš to einant, pagal Arrhenių ir Frechą, temperatūra būtų turėjusi pakilti, bet įvyko atvirkščiai—dar didesnis atšalimas.

Kai kurie mokslininkai praeities klimato svyravimus linkę jungti su periodiniais saulės spinduliavimo svyravimais. Didelis saulės spinduliavimo intensingumas, kuris praeity, reik manyti, buvęs didesnis, padidina okeanų vandens išgaravimą. Tuomet dideli debesys aptraukia visą žemę, panašiai, kaip dabar pastebima aplink Venerą, kuri gauna nuo saulės dvigubai tiek šilimos, kiek mūsų žemė. Tuo būdu gaunamas didelis klimato vienodumas ir galimybė, kad aukštose platumose galėjo augt atogrąžų augalai.

Dar kiti šių dienų mokslininkai bando šį klausimą spręst remdamiesi astronomiškais pastebėjimais. Astronomiški patyrimai rodo, kad erdvėj esą milžiniškų šviečiančių ir tamsių materijos masių, kitaip vadinamų kosmiškų ūkų masių. Stipri absorbcija tuose ūkuose nepraleidžia ten esamų žvaigždžių šviesos ir todel tos vietos atrodo mums bežvaigždė tamsi tuštuma. Mūsų saulė, kaip ir kiekvienas kitas žvaigždyno sistemos narys, keliauja erdvėj tam tikra kryptim ir greitumu. Kadangi relatyvūs žvaigždžių ir ūkų judėjimo greitumai yra nevienodi, tai yra galima, kad saulė bekeliaudama patenka į tuos ūkus, kurie pakliūva jai pakeliui ir juos perneria. Aišku, patekus saulei į tokius šviesą absorbuojančius ūkus, visa žemė turėtų atšalti. Bet ir tuo keliu sunku tuomet išaiškinti žemės ne visuotinas, kaip pav., Permės-karbono atšalimas.

Kaip jau aukščiau buvo trumpai paminėta, šiai paleoklimatologijos problemai išspręsti imama dar ašigalių kilnojimosi. Ši pažiūra pasidaro dar aiškesnė sujungus ją su Vegenerio kontinentų slinkimo hipoteze. Paskutiniais laikais ši Köppeno ir Vegenerio atstovaujama teorija randa mokslininkų tarpe vis daugiau ir daugiau pritarimo. Ir negalima sakyti, kad ji neturėtų patvirtinančių faktų (plačiau apie ją žiūr. kitame N-ry).

„Nuo pradžios žemės raidos ligi naujausių geologijos laikų dideli klimato svyravimai nuo tropiško ligi poliariško verčia manyti ašigalius ir pusiaujį pasislinkus“ (Wegener). Ypatingai tai gražiai pasitvirtina karbono-Permės periodui, kuomet pietų pusrutuly buvo ledlaikis, o tuo tarpu Špicberge 90° į šiaurę nuo pietų Afrikos buvo šiltas klimatas. To periodo užtikta suledėjimo požymiai pietų Afrikoj, Brazilijoj, Indijoj ir Australijoj, taigi, jau žymiai skirtingose platumose. Jeigu čia priimti vien tik ašigalių kilnojimosi, tai vis delto lieka tuomet sunkiai paaiškinamas toks milžiniškas, veik visą pietų pusrutulį užimąs suledėjimas. Bet visai kitaip dalykas atrodo, jeigu, anot Vegenerio, tie visi dabar nutolę pietų kontinentai pirmiaus anais laikais buvo draugėj. Tuomet, priėmus pietų ašigalį pietinėj Afrikoj, visą tų atskirų kontinentų suledėjimo plotą apima koncentriškai pietų poliarinis ratas. Prie šio dar to periodo dideli akmens anglių klodai Š. Amerikoj, Europoj ir Azijoj (kinuose) sutampa su to laiko atatinkama pusiaujo zona. Tą pat patvirtina ir iš tų periodų pasitaiką toj pusiaujo sausoj zonoj druskos ir gipso klodai.

Iš praeities klimato svyravimų ir įvairiausių klimatui atatinkamų požymių visiems žemės raidos periodams, Köppenas ir Vegeneris nustatė ašigalių keliavimo vietas. Jo padėtį įvairiais periodais artutinai pavaizduoja čia Vegenerio paduodama lentelė:

	Šiaurės ašigalis				Pietų ašigalis			
Dabar	90°	N	—		90°	S	—	
Kvarteras	70	N	10°	W	70	S	170°	O
Pliocenas	90	N	—		9)	S	—	
Miocenas	67	N	172	W	67	S	8	O
Oligocenas	58	N	apie 180	W	58	S	apie 0	
Eocenas	45	N	180	W	45	S	„ 0	
Paleocenas	50	N	180	W	50	S	„ 0	
Kreida	48	N	140	W	48	S	40	O
Jura	69	N	170	W	69	S	10	O
Trias, Permė	50	N	130	W	50	S	50	O
Karbonas	25	N	155	W	25	S	25	O
Devonas	30	N	140	W	30	S	40	O

Paleoklimatologijos problema, kaip matome iš tų daugybės skirtingų aiškinimo būdų, yra ligi šiol ginčijamas klausimas. Kažin, ar pavyks mokslui jį galutinai ir aiškiai išspręsti? Gal būt, bet šiandie nuo išsprendimo dar labai toli. *Č. Pakuckas.*

Hormonai--gamtos tikslingumo reiškinys.

Nežiūrint didelės paskutinio šimtmečio gamtos mokslų ir technikos pažangos ir paskutinių genialių aptikimų, vis delto gamtos reiškiniai ir jos paslaptys dar maža pažintos. Juo tolyn, tuo daugyn iškyla paslapčių, kurios kiek anksčiau gal ir visai neerzino žmogaus proto.

Paviršutinai pažvelgus į gamtos reiškinius, kai kam atrodo, kad ne viskas ten tikslų, kad gamta ne visuomet tiksliai naudoja savo jėgas ir t.t. Bet kai kas gamtoj atrodo kaip ir netikslu del to, kad mes dažnai žiūrime tik į atskirus reiškinius, visai nepažvelgdami į jų santykius su visuma. Lygiai kaip kad atskiri nesuderinti muzikos balsai skamba mums nemaloniai, rėžia mūsų ausį, o suderinus juos, susilieja į vieną harmoningą (darną) akordą ir sukelia mumyse malonumo ir grožio. Anot Tomo Akviniečio, ir gamta yra Aukščiausiojo Proto dailė, kiekviename gamtos daikte glūdi Aukščiausiojo dailės jėga, kuri visus daiktus veda prie vieno tikslo—prie harmonijos (darnos). Aukščiausiąjį Protą gamtos surėdyme turi pripažinti, nes kitaip yra sunku suprasti gamtos reiškinių tikslingumas. Šios temos uždaviniu ir yra iškelti tą tikslingumą, kurs vyrauja gyvoj gamtoj, organizmų pasauly. Organizmai, jų gyvybės reiškiniai sukelia ne vienam didžiausio susidomėjimo, nes mes čia randame panašumo su žmonijos gyvenimu.

Kaip kiekvieno organizmo organas randasi tarpusavio darnos santyky, taip lygiai ir atskiri organizmai. Kaip organizme atskirų organų koreliacija vyksta per hormonus, taip lygiai ir tarp atskirų organizmų. Drąsiai galima pasakyti, kad hormonai organizmų pasauly yra tikslingumo laikytojai. Pagal jų fiziologinį veikimą hormonus galima būtų suskirstyti į dvi dideles grupes:

a) hormonai, kurie veikia organų funkcijas, vadinasi funkciniais hormonais;

b) hormonai, kurie veikia organų lytį (pavidalą), vadinasi morfologiniais hormonais.

Hormonai organizme veikia taip, kaip mašinoj reguliatoriai. Reguliatorius reguliuoja mašinos ėjimą sumažindamas ar pagreitindamas jos funkcionavimą. Organizme panašiai veikia cheminės substancijos—hormonai. Hormonų sąvoka labai plati; ji apima visas tas chemines substancijas, kurios fiziologiškai veikia trukdydamos arba žadindamos. Šiąja sąvoka einant manoma, kad ir kiekvienas organizmo narvelis turi hormonų ar jų savybių.

Kaip hormonai turi didelės reikšmės gyvulių pasauly, taip lygiai, pagal naujausius bandymus, ir augalų. Jau Sachs'as pareiškė nuomonę, kad augalo formai, jo raidai daro įtakos morfologinės substancijos. Vėlesni bandymai (Haberlandt'o, Mathiscig'o ir k.) Sachso nuomonę patvirtino. Augalas Semparvium Funkii išleidžia rozetes, kurios po 3—4 metų žydi. Nupjovus augalo žiedo kotelį, rozetės pradeda žydėti ir pirmais metais. Klebs'as mano, kad tas nupjovimas pažadina augalą pagaminti daugiau cukraus, delto pasidaro gera dirva rozetėms augti ir jos pradeda jau pirmaisiais metais žydėti. Vadinasi, augalas gamina daugiau cukraus, pakyla

rozečių asimiliacija ir jos veikiau pradeda žydėti. Bet tai galima pasiekti ir visai kitu būdu—apšviečiant įvairiais spinduliais. Yra žinoma, kad raudonieji ir violetiniai spinduliai smarkiai pakelia asimiliaciją. Tat apšvietus augalą stipriais spinduliais reikėtų manyti, kad rozetės pražydės, pakilus jų asimiliacijai. Bet Mathiscigo bandymai šios nuomonės nepatvirtino. Iš čia jis padarė išvadą, kad ne maisto kiekis sukelia rozečių žydėjimą, bet augimo hormonai, kurie, greičiausiai, atsiranda nupjovus augalo žiedo kotelį.

Kito augalo (Gesneri gracioza) vasarą pasodinti lapai išleidžia atžalas su jaunais lapeliais; pasodinti rudenį lapai išleidžia atžalas su galvelėmis (panašios į svogūno galveles) pilnas krakmolo. Ir vasarą galima išauginti galveles, užtenka tik pridėti rudens galvelių ekstrakto. Manoma, kad tame ekstrakte randasi tam tikri augimo hormonai, kurie augalo augimą ir vasaros metų savaip pakreipia.—Ir mielės puikiausiai auga, jei joms pridedama jų pačių ekstrakto. Šis paskutinysis pavyzdys buvo mano panaudotas vitaminams įrodyt. Tat šie sugretinti pavyzdžiai aiškiai rodo hormonų ir vitaminų artimumą (giminystę). Šiuo atveju visai yra galima, kad hormonai ir vitaminai yra tos pačios substancijos, arba bent vitaminai yra hormonų pradai.

Šiandien ir augalų apsivaisinimas aiškinamas hormonų reiškiniu. Hormonų veikimą čia atlieka mikrosporai, kurie apsidulkinimo metu pasiekia žiedo viršūnę, vaisio užuomazgos angą. Hormonai sukelia augalų vaisiaus raidą. Kad tai yra hormonų veikimas, liudija bandymas su mikrosporų vandeniniu ekstraktu, kuriuo ir galima apvaisinti gėlę. Įdomiausia tai, kad ir augalai padarytus jiems išorinius defektus įstengia išlyginti narvelių daugimosi keliu, lygiai kaip ir gyvuliai. Augalai savo žaizdą išlygina žaizdos korkiu. (Žaizdos korkis yra felogeninio audinio dalis, turinti visas embrioninio audinio savybes. Ji gali visada pagaminti naują audinį). Visi gretimi narveliai skaidosi ir išlygina žaizdą rumbu (Narbe), vadinamu kallus. Kas čia sukelia gijimo procesą, iš kur audiniai gauna tą akstiną tam tikra linkme padengti defektą? Ar tam procesui išaiškinti pakanka fizikiškų priežasčių, kaip, pav., tamprumo pasikeitimo ir p., ar čia reikalingos naujos substancijos šiems erzinimams sužadint? Skaidymosi savybes turi kiekvienas gyvas narvelis,—tai visai suprantama; bet kad tai skaidybai sužadinti yra reikalingi erzinimai, šitai taip pat neabejotina. Tik klausimas—kokie?

Haberlandtas augalų žaizdos gijimą aiškina žaizdos hormonų atsiradimu. Anot jo, kiekvienoj žaizdoj atsiranda hormonų, kurie savo veikimu sužadina narvelių skaidymąsi ir rūpinasi tinkamai žaizdą išlyginti. Jis savo bandymu parodė, kad žaizdos kamščio gaminimas priklauso tam tikro audinio, indų pluošto (leptomo); jis mano, kad iš tam tikrų šio audinio liaukinių narvelių kyla erzinančios substancijos—hormonai. Jo bandymu, atpjovus bulvės gabalėlį, po kiek laiko ant to gabalėlio paviršiaus išauga žaizdos kamštis. Atpjovus mažesnį gabalėlį be leptomo audinio, žaizdos kamštis nebeišauga. Įrodyt šių erzinančių substancijų—hormonų—kilmei iš leptomo audinio, jis sulipino agaru du perpjautu bulvės gabalėliu; vienam jų stigo leptomo audinio. Ir kas atsitiko? Ogi ir šis gabalėlis be leptomo pradėjo narvelių skaidybos keliu žaizdos kamštį gaminti. Šiuo atveju Haberlandtas mano, kad hormonai kilę iš leptomo audinio difuzijos keliu per agaro sluoksnį pasiekia to gabalėlio žaizdos paviršių ir sukelia žaizdos kamščio gaminimą. Visi gretimi narveliai pradeda smarkiai skaidytis ir po kiek laiko padengia žaizdą kamščių.

Ir Štarko bandymai kalba už Haberlandto nuomonę. Štarkas nupjovė palinkusią į šviesos pusę avižos daigo viršūnę ir prilipino ją vėl agaro sluoksniu. Daigas augo kaip augęs ir pozitiviai reagavo saulės šviesai. Ma-

noma, kad aktivi daigo viršūnė, jos narveliai savo smarkia skaidyba gamina augimo hormonus, kurie persisunkia per agaro skluosnį, išsisklaisto po visą augalą ir palaiko jo pirminį augimą.

Bet argi negalima išaiškinti šiuos augalų reiškinius fizikiškų priežasčių veikimu? Juk žinome, kad organizme vyksta procesai esant tam tikroms išorinėms priežastims. Ir organizmų augimas priklauso išorinių priežasčių: maisto, temperatūros, šviesos etc. Pastebėta, kad smarki šviesa trukdo augalų augimą; silpna šviesa, nakties šviesa pagreitina augalų augimą. Tik mes nepastebime nakties šviesos veikimo, nes žema nakties temperatūra savo rėžtu trukdo augalų augimą ir mažina nakties šviesos efektą. Pastebėta, kad staigi šviesos permaina pagreitina augalų augimą. Taip pat visiems žinoma, kad trąšioj dirvoj augalai greičiau ir geriau auga. Žodžiu, išorinių priežasčių veikimu augalų augimui abejoti netenka. Bet kas tą augimą reguliuoja, kodel augalas, pasiekęs tam tikrą augimo laipsnį, nebeauga, nors ir dirva trąši ir šviesa gera? Kodel žaizdos kamštis auga tam tikra linkme ir nebeauga tam tikrą dydį pasiekęs? Anot Haberlandto, Paali'o ir André's čia yra hormonų veikimas: tai jie čia reguliuoja ir palaiko normalų augalų augimą.

Paalio bandymas dar kartą patvirtino augalų augimui hormonų reguliuojantį veikimą. Jo bandymas rodo, kad įpjovus į kurią nors daigo pusę, daigas pradeda krypti įpjovimo linkme. Užpildžius tą vietą želatinu, augalas vėl normaliai (stačiai) auga. Jis taip pat mano, kad daigo viršūnės narveliai gamina hormonus, kurie persisunkia į visus augalo audinius ir normuoja audinių augimą. Žaizdos vietoj hormonų persisunkimas pasidaro nebegalimas ir šios pusės augimas atsilieka, palyginus su priešingaja. Priešingoji pusė pradeda smarkiau augti ir augalo stiebas krypsta žaizdos linkme. Per želatino sluoksnį hormonai persisunkia, pasiekia visus augalo audinius ir atsinaujina normalus augalo augimas. Panašiai išaiškinamas ir Štarko bandymas, tik su tuo skirtumu, kad čia daigas krypsta į saulės spindulių apšviestą pusę. Saulės spindulių apšviestoji pusė silpniau auga, nes, matyt, saulės spinduliai silpnina hormonų veikimą, arba hormonai apšviestoj pusėj nepersisunkia per narvelių protoplazmą.

Šiuos augalų krypimus negalima išaiškinti fizikiškai—audinių tamprumo pasikeitimu. Augalai daro daug judesių, kuriuos galima išaiškint turgoro pasikeitimu. Bet ten nėra augimo, o tik paprasti mechaniški judesiai. Tokius mechaniškus judesius atlieka kai kurių augalų lapai ir stiebeliai.

Tiesa, žaizda pašalina audinių kontaktą, darosi nebegalimas normalus maisto syvų tekėjimas. Tat ją užpildžius želatino sluoksniu, tur būt, atnaujinamas vėl normalus maisto syvų tekėjimas. Bet ar užtenka normaliam augalo augimui vien maisto syvų? Anksčiau minėtas Mathiscigo bandymas su Sempervium Funkii aiškiai kalba už reikalingumą hormonų augalams augti. Kalbamieji hormonai kyla tame pačiame organizme ir palaiko to paties organizmo normalų augimą. Bet hormonai gali būti ir išorinės kilmės: iš vienų organizmų nusikelti veikt visai kitos rūšies organizmus. Toki eksogeniški hormonai veikia dažnai atskirų organizmų santykius. Jie derina atskirų organizmų veikimą taip, kaip kiekvieno organizmo hormonai derina jo atskirų organų veikimą. Pavyzdžiui, sausė (Blattlaus), apipuolusi besiskleidžiantį žiedą, pakeičia žiedo lapelius į paprastus lapuočių lapus. Kaip organizme vieno organo funkcijos pasikeitimas atsiliepia kitam, taip lygiai vieno organizmo veikimo pasikeitimas atsiliepia artimiems organizmams. Pav., tam tikros rūšies kremblys (grybelis) apsigyvena vieno augalo (Melandryum Album) vyriškos lyties žieduose. O jei šios rūšies kremblіai apsigyvena moteriškos lyties augale, tai pakeičia jo žiedų lytį į vyriškąją:

išauga dulkinės, kurių moteriškos rūšies augalai neturi. Gamta fiziologiškai pakeičia augalų lytį ir tai čia atlieka daug paprastesniu būdu, negu Steinach'as keitė jūrių kiaulyčių lytį operacijos būdu. Hormonai aktyvuoja (paveikia) esančią paslėptą (latent) kitos lyties potenciją organizme ir todel įvyksta lyties pakitimas. Ir atskirų augalų dalių vyksta hormoniška koreliacija. Kiekvieno augalo dalies augimas randasi tampriame santyky su kitomis jo dalimis. Paprastai, šalutinės augalų šakų atžalos neleidžia daugiau atžalų; bet jeigu šakos viršūnę nupjauname, tai tas nupjovimas koreliativiai atsiliepia artimiausių pumpurėlių augimui ir šie jau leidžia daugiau atžalų. Panašiai atsitinka, jeigu nuraunume bulvenojų viršutines žalias ataugas; tuomet artimiausios šaknų atžalos pakeičia savo augimo kryptį; jos auga gulstinai. Net augalo pumpurėlių nuskynimas atsiliepia jo artimiausių lapų išvaizdoj. Tat reikia pripažinti, kad augalų atskiros dalys tarpusavy veikia koreliatyviai. Ir tokia koreliacija yra galima įsivaizdinti tik hormonams veikiant. Dauguma judesių, kuriuos augalas atlieka autonomiškai, arba veikiant išoriniams erzinimams, galima išaiškinti hormonų veikimu. Vijokliams augalams pasiekus kokį nors ramstį, jų vijūnai tuoj pradeda aplink jį vyniotis. Priešingos pusės smarkus augimas verčia vijūno laibgalį vyniotis aplink stiebą. Vienų augalų vijūnai pradeda vyniotis kai tik jie nors truputį prisiliečia stiebą; kitų tada, kai medinis stiebas patrina tam tikrą jų pusę.

Matyt, išoriniai erzinimai sukelia naujų substancijų—hormonų gaminimą, ar mobilizuoja jau esančias. Tos substancijos žadina priešingus sparnus smarkiau augti ir vijūnai pradeda vyniotis. Kaip jau minėjau, yra tokių judesių, kurie išaiškinami augalų audinių turgoscencijos pasikeitimu. Antai, palietus vieno augalo (Centaurea) žiedą, įvyksta tam tikri judesiai ir pasiskleidžia mikrosporų debesys. Šitoji reakcija įvyksta audinių turgoscencijos pasikeitimu ir po kai kurio laiko grįžta vėl prie normalaus stovio. Toks augalo žiedo judesys yra tikslinga priemonė augalams apsidulkint.

Nekartą gali kilti abejonė, ar menki išoriniai erzinimai pajėgia sukelt organizme hormonų gaminimą ir kokia jų uždavinys šiuo atveju? Priimant, kad kiekvienas narvelis turi hormonų ar bent jų dalelių ir kad tie hormonai organizme įvairiausiai reiškiasi, o išoriniai erzinimai, juos mobilizuoja į tam tikrą vietą, tai išorinių erzinimų veikimas organizmams bus suprantamas. Taip reikėtų aiškint ir augalo Vicia Faba daigo viršūnės krypimą ir vyniojimosi erzinant jo viršūnę druska argentum nitricum.

Ir išorinės priežastys daro įtakos hormonų veikimui, iškelia aikštėn įvairias jų funkcijas ir įgalina organizmą pareikšti įvairias savo gyvybines savybes. Visiems žinoma, kad atskiros augalo dalys įvairiai reaguoja traukos jėgai: šaknys auga traukos linkme, plačiai išsiskleidžia po žeme, kad daugiau maisto susirastų; o stiebas ir šakos eina į viršų, kad lapai įgalėtų daugiau angliadioksido asimiliuoti. Bet čia augalo savybes galima pakeisti: užtenka nupjauti šaknų galus ir kitos šaknys jau neigiamai reaguoja traukos jėgai. Apdulkintas augalas Linaria Cimbalaria pakeičia savo heliotropinę savybę (reagavimą saulės šviesai). Matyt, apdulkintas augalas įgyja naujų hormonų, kurie, arba tiesioginai, arba aktyvuodami jame esančius hormonus, pakeičia pirminę augalo savybę. Ir padidinus šviesos kiekį galima pakeisti kai kurių augalų heliotropinė savybė. Antai, avižos daigas, apšviestas didele šviesa, reaguoja jai neigiamai. Reikia manyti, kad didelė šviesa aktivuoja augimo hormonus, todel apšviestoji augalo pusė auga greičiau ir krypsta priešinga šviesai linkme. Augalo dalys pajėgia taip reaguoti šviesai, kad būtų patogiau ir geriau jiems augti ir bujoti. Tai labai tiksli augalo savybė fiziologiniu atžvilgiu.

Kartais net stebėtis reikia hormonų veikimo tikslumu atskiriems organizmų santykiams. Tuo mes kaskart įsitikinsime iš tarpusavio organizmų sugyvenimo. Visi organizmai, neišskiriant ir žmogaus, randasi tam tikrame tarpusavio santyky ir vieno organizmo gyvybė priklauso nuo kitų. Augalai duoda gyvuliams ir žmogui svarbias jų gyvybei palaikyti substancijas—vitaminus. Jie maitina milijonus gyvulių, taigi nuo jų priklauso milijonai gyvybių. Iš kitos pusės ir gyvuliai reikalingi augalams, kai kurie jų tiesiog būtini augalams augti ir plėtotis. Tik žmogus kuo mažiausiai pats duoda. Jei jis ir ką duoda tręšdamas dirvą, rengdamas sąlygas augalams augti ir plėtotis, tai visa daro tik savo paties naudai. Žmogus už tą savo triūsą keleriopai atsiima sau naudos. Šiuo atžvilgiu, anot Tširšo, žmogus yra didžiausis pasauly parazitas.

Gyvulių pasauly tarpusavių draugingų santykių matyt labai maža. Daugiau bendro sugyvenimo vienam kitą neskriaudžiant pastebima tarp augalų ir gyvulių. Jų skirtingi fiziologiški reikalavimai suveda juos į artimesnius santykius. Gyvuliai reikalingi deguonies ir baltymų, augalai—daugiau angliadioksido ir azoto. Ir kas įdomiausia, tai kad net gyvuliu atmatas bakterijos fiziologiškai perdirba į naudingą augalams maistą (azoto rūgštį). Svarbiausi ir reikalingiausi organizmams elementai, kaip azotas ir anglis, suvartojami begalo ekonomiškai. Be to, augalai iš neorganinių elementų gamina azoto ir anglies taip reikalingas organizmams organines substancijas. Ir vienas gamtininkas labai teisingai pasakė, kad jei azotą gaminančios bakterijos žūtų, tai ryt dieną žūtų visi augalai, o poryt ir visa žmonija. Tačiau gamta taip tiksliai sutvarkyta, jog to negali atsitikti. Kiekvienam organizmui leista gyventi ir kiekvienas padaras yra būtinas ir reikalingas visumos harmonijai (darnai) palaikyti.

Tomas Akvinietis ne kartą yra pasakęs, kad visi pasauly reiškiniai yra tikslūs ir darnūs. Ir tą gamtos tikslingumą ne kartą iškelia savo veikimu hormonai. Trumpai pažvelkime į santykius parazitų Sacculina su jūrių vėžiu. Tas parazitas gyvena jūrių vėžio patelės pakrūtiny. Patelė jį apsaugoja tam tikru diržu po savo krūtine. Patinėlio tokio diržo nėra. Bet parazitas, apsigyvenęs ir patinėlio pakrūtiny moka susidaryt patogias gyvenimo sąlygas. Jis įleidžia vėžio organizman erzinančių substancijų—hormonų. Hormonai pakeičia vėžio lyties savybes: ir jam išauga pokrūtinio diržas. Čia svarbiausia, tai kad patinėlio metabolizmas pasikeičia: jo kepenys pradeda gaminti daugiau taukų. O patelės kepenys daugiau taukų gamina kiaušinėlius dedant. Tat kyla mintis, ar tik parazitas į patinėlio organizmą neįneša lytinių hormonų? Labai yra galimas daiktas. Savaimi suprantama, kad parazitas pamestų vėžį, jei jis hormonų padedamas negalėtų patinėlio savybių pakeisti savo naudai.

Iš santykių kito tam tikros rūšies vabzdžio su augalu Cynipidum matome per hormonus ir kitokio patarnavimo. Čia, būtent, vabzdys įgelia augalui ir įgeltoj vietoj sudeda savo kiaušinėlius. Neužilgo augalas pradeda rūpintis vabzdžio kiaušinėliais: peni, teikia beriedinčiam būsimam vabalui maisto, apdengia iš vidaus minkštu audiniu, o iš viršaus spygliuotu apsaugot nuo užpuolikų. Vidaus sluoksnis, karts nuo karto atsinaujindamas, teikia beriedinčiam vabzdžiui gero maisto. Išaugęs vabzdys pameta augalą ir skrenda toliaus ieškodamas maisto ir kitų gyvenimo sąlygų.—Kokios naudos čia teikia augalas vabalui augindamas jo vikšrus—sunku yra numanyti. Greičiausia, tai kad vabzdys, įvesdamas į augalą hormonų, pakelia jo asimiliaciją ir augimą. Parazitizmas čia kaip ir nepastebimas; daugiau matyti patarnavimas kito organizmo labui. Augalas, matyt, tam tikru savo kvapu prisivilioja tik tam tikros rūšies vabzdžius. Anot Tširšo, tos chemi-

nės substancijos—hormonai—eina iš kiaušinėlių arba iš vikšrų. Tie hormonai paliestoj vietoj sužadina augalą pagamint daugiau tinkamos medžiagos vabzdžio vikšrams augti. Čia svetimam labai patarnavimas siekia taip toli, kad net užmirštama ir savo paties skriauda.

Dar pavyzdys. Netoli girinių skruzdžių gyvena toki maži vabalai, kurie labai tiksliai „įšmugeliuoja“ savo kiaušinėlius į skruzdžių lizdą. Vabalas apdengia savo kiaušinėlius žeme taip, kad šie atrodo panašūs į eglės burbulus. Skruzdė, pamačiusi tą kiaušinėlį, nešasi jį savo lizdan. Paskui išperi vabzdžius ir visą laiką rūpinasi juos maitint bei apsaugot nuo svetimų užpuolikų. Paūgėję, jie pameta savo geradarius.—Panašių atsitikimų skruzdžių gyvenime rasime daug. André mano, kad skruzdės instinkto vedamos rūpinasi savo svečiais. Patarnavimas kito organizmo labui dažnai nuskriaudžia tarnaujantį organizmą. Svečiai suėda daug skruzdžių kiaušinėlių, o tai sutrukdo jų visimą ir kartais išnaikina ištisas gimines. Labai žalingas vabalas Lomechusa strumosa kenkia skruzdžių rūšiai Formica sanguinea. Nežiūrint joms daromos didelės skriaudos, vis delto skruzdės stropiai rūpinasi vabzdžių augimu ir raida, net užmiršdamos tinkamai prižiūrėti savuosius vikšrus. Delto skruzdžių vikšrai pradeda degeneruotis (išsigimti), vietoj darbininkių išauga mišriai, kurie nebeatlieka jokių pareigų. Argi nenuostabu, kad už tokį skruzdžių vaišingumą jų svečiai jas taip baisiai išnaudoja! Šių svečių dauguma, savų tam tikrų eksudatų (syvų) skanumu erzina skruzdžių skonio organus ir teikia joms malonumo bei pasitenkinimo. Anot Tširšo, šie eksudatai turi į hormonus visai panašių savybių, jie verčia skruzdes rūpintis savo svečiais.

Bet ne vienam kils klausymas, ar yra čia kokio tikslingumo? Arčiau pažvelgę į šios reiškinius įsitikinsime, kad ir čia glūdi gamtos tikslingumas. Vabzdys, išnaikindamas skruzdžių kolonijas, tuo pačiu užkerta kelią savo rūšiai veistis, netekdamas tokių gerų auklėtojų, kaip skruzdės. Šiuo keliu gamta reguliuoja atskirų organizmų raidą: neleidžia vienos rūšies gyviams per daug pasauly išplisti ir atimti kitiems organizmams gyvatos sąlygas. Anot Kranichfeld'o, tai yra nemažas pasaulio visumai patarnavimas. Čia reikia pripažinti, kad atskirų organizmų netikslumas yra visumos tikslingumo padarinys. Tas pats Kranichfeldas teisingai mano, kad atskiro organizmo tobulėjimas kovoti del būvio yra reliatyvus dalykas, kaip ir pati kova. Jei atskiri organizmai pasiektų absoliutaus tobūlumo, tai pasidarytų visumos netobūlumas: vieni tik viešpatautų ir plistų be ribos, o iš to pasidarytų vienašališkumas ir disharmonija.—Tas aukštas instinktas patarnauja kito labui, net ir aukštesniųjų gyvulių gyvenime. Antai, matome kasdieniame gyvenime, kaip vištos, išperėjusios žąsiukus ar ančiukus, augina juos, kaip savo viščiukus. Arba kalė, netekusi savo vaikų, žindo jai svetimus vilkučius. Ar tai ne aukštas instinktas!

Klausymas, kokios priežastys verčia taip daryti? Koki erzinimai verčia kalę žindyti savus ir svetimus vilkučius? Kas vištą verčia auginti svetimus žąsiukus? Ar čia tik neveikia tie lytiniai hormonai, kurie taip pakeičia perekšlę vištą ir šuningą kalę? Panašų patarnavimą matome tik tam tikru to ar kito gyvulio lytinių organų funkcijų periodu. Reikia manyti, kad iš lytinių organų eina tam tikros substancijos—hormonai, kurie pakeičia organizmo stovį, sužadina jo instinktą, o instinktas verčia rūpintis savais ir svetimais vaikais. Manoma, kad žinduolių tas erzinimas eina iš vaisiaus hormonų, kurie ir sukelia motinai instinktą rūpintis savais vaikais. Bet kodel gi gyvuliai taip atydžiai rūpinasi svetimais? Reikia manyti, kad savo panašumu svetimi vaikai apgauna gyvulių instinktą arba žįsdami teikia žinduoliams fiziologinio patenkinimo. Toliaus vėl klausymas, kaip tas aukštas in-

stinktas organizme kyla ir perduodamas vienos kartos kitai? Šiandien tai aiškinama hormonų veikimu. Kaip minėta Lomechusos pavyzdy, vabzdžio eksudatiniai organai pagamina aromatinių substancijų, kurios savo kvepėjimu bei skanumu ir patraukia skruzdes. Belaižinėdamos vabzdžius, skruzdės į savo organizmą gauna hormonų, kurie pakeičia jų metabolizmą, jos sėklos nervų sistemos pradus,—nuo ko, savaimi suprantama, pasikeičia ir patys instinktai. Ir taip ištisais šimtmečiais iš kartos į kartą. Jei taip yra, tai apie hormonus tenka kalbėti, kaip apie spintos raktus, kurie atrakina paveldėjimo paslaptis.

Organizmų tarpusavio santykius, anot Tširšo, reguliuoja eksogeniški hormonai. Simbiozas, konsorcionalizmas ir parazitizmas puikiausiai tai rodo. Grynas simbiozas yra tarp vieno tokio vėžio ir aktinijos. Vėžys įsigyvena straigės kevale, bet ten jam vietos neužtenka ir jo kojos pasilieka išsikišusios. Aktinijos, apsigyvenusios ant kevalo viršaus, apdengia vėžio kojas ir apsaugoja jį nuo užpuolikų. Vėžys, persikeldamas gyvent į kitą vietą, pasiima kartu ir aktiniją su savimi. Toks sugyvenimas ilgai patveria. Aktinija apsaugoja kevalo angą, apsaugoja vėžį nuo netikėtų užpuolikų, ir už tai drauge naudojasi vėžio maistu.—Pareinamas simbiozas yra tarp augalų ir bičių. Augalai savo žiedų kvepėjimu prisivilioja bites ir duoda joms nektaro, o jos už tai išnešiodamas žiedų vyrukus apdulkina augalus. Viena bičių rūšis labiau išnaudoja žiedus, bet ir tikriau augalus apvaisina.—Jei nuolatinis organizmų sugyvenimas surištas su abiejų pusių nauda, tai kalbama apie konsorcionalizmą. Antai, figa, savo žiedų kvepiančių substancijų pagalba, pritraukia daug musių, o šios padeda augalo apdulkinimui. Taip pat, anot Tširšo, ir parazitizmas naudojasi hormonais. Antai, atogrąžų medžio utėlė čiulpia iš medžio Butea frondosa ne tik maistą, bet ir sakus apsidengti. Ta vieta, kur parazitas įsiskverbia, veikia kaip magnetas; ton vieton suplaukia visas parazitui reikalingas maistas ir medžiaga.

Vadinasi, parazitas įgeldamas įleidžia augalo organizman funkcinių hormonų, kurie, kaip raktai, atrakina maisto svirnus. Taip pat pastebimas organizmuose cheminių substancijų veikimas, panašus į trukdančių hormonų veikimą. Tai reiškiasi gyvulių ir augalų apsigynimo priemonėse. Pav., prisiliečiamas Paradesmus gracilis išleidžia nuodingos mėlynos rūgšties nuo savo neprietelių apsigint. Ne kitaip yra ir su kai kuriais Australijos kirminais, kurie apsigynimui nuo užpuolikų (paukščių) išleidžia smirdančios sub stancijos. Ir žmogaus organizmas turi apsigynimo hormonų, anot Abderhaldeno, apsigynimo fermentų. Žmogus suserga ne visomis tomis ligomis, kuriomis serga gyvuliai. Matyti, žmogaus organizmas turi imunitetą, kurį jis įgyja ir po tam tikrų ligų.

Dažnai manoma, kad parazitizmas gamtoj tai didžiausis netikslingumo reiškinys. Štai Afrikoj, kur skeris užskrenda, trumpu laiku visus augmenis nugenėja, nebelieka nei vieno lapo nei sveiko krūmelio. Ne per senai Vokietijoj spragės sugadino ištisus miško plotus, savaitės laiku visas miškas nustojo savo žalumo ir visai nuskurdo. Iš tolo buvo girdėt, kaip spragių ekskretai lašėjo, kaip vandens lašai. Spragės labai netiksliai sunaudojo maistą; jų eksretuose rasta daug nesunaudotų dalių.

Tačiau tik pažinus arčiau šiuos gamtos reiškinius ir jų prasmę, tik atsižvelgiant į visumą galima būtų kalbėti apie netikslingumą. Reikia neužmiršti, kad ir parazitams skirta gyventi, ir jie nori gyvenimu naudotis. Per tokį organizmų įvairumą gali ir pati gyvybė apsireikšti visomis savo savybėmis. Ką reiškia vienam ar keliems organizmams pasiaukoti visumos labui! Bet parazitai organizmams ir reikalingi: jie atlieka naudingas organizmams funkcijas. Kalbėdamas apie vitaminus trumpai paminėjau, kad gyvu-

liai, gaudami sterilį (laisvą nuo bakterijų) maistą ir kvėpuodami steriliu oru, nunyksta. Atminkime didelį bakterijų uždavinį oro azotą asimiliuojant. Azoto asimiliacijos produktas būtinai reikalingas augalų maistui.

Bakterija coli, kuri randama žmogaus žarnose, atlieka virškinimo procese didelę užduotį; ir ji visai žmogaus organizmui nekenksminga. Tik patekusi į kitą kūno vietą pasidaro kenksminga. Tat šis pavyzdys rodo, kad ir parazitizmas tam tikrais atvejais yra reikalingas.—Kiti vėl mato netikslingumą gamtai jėgas aikvojant. Yra žinoma, kad moteris per savo lytinio funkcionavimo laikotarpį pagamina apie 30000 sėklų, o vyras dar kur kas daugiau. O apsivaisina iš šio skaičiaus tik keletas ar keliolika. Kai kas ir mato čia gamtos netikslingumo. Jei tik toks mažas skaičius apvaisinamas, tai lytiniai organai be reikalo tiek daug sėklų gamina; tai esą stačiai fiziologinių jėgų aikvojimas.—Bet čia visai užmirštama, kad toji sėkla palaiko ne tiktai visimą, bet atlieka ir gaivinamąjį organizmo darbą. Juk tiesa, kad tie žmonės, kurie normaliai gyvena lytiniu atžvilgiu, tai daugiausia sveiki ir energingi, o kurie šituo atžvilgiu piktanaudžioja, tie virsta ištižėliais. Iš čia ir eina pamatuotas reikalavimas normaliai lytiškai gyventi.—Toliaus, kai kas mato netikslingumo ir ten, kad moterys, sulaukusios tam tikro amžiaus, paliauja būti apvaisinamos, nors jų lyties organai dar gamina kiaušinėlius. Vyro sėkla kur kas vėliau nustoja apvaisinamos jėgos. O gyvuliai, anot Halbano, apsivaisina iki jų gyvenimo galo. Jo bandymai rodo, kad senesniosios varlės deda didesnius kiaušinius ir iš jų išauga stipresni ainiai. Tai ne kartą pastebima ir moterų. Tat kodel gi moterys, sulaukusios tam tikro amžiaus, nustoja būti apvaisinamos? Čia reikėtų atsiminti, kad gyvulių vaikai visai po trumpo laiko jau pajėgia maitintis be motinos pagalbos, o iš žmogaus motinos reikalaujama daugiau triuso, kol vaikas tampa savarankus individas. Ar čia tat neglūdi Gamtos Kūrėjo įkvėptas tikslingumas? Kaip kitaip mes galėtume tą tikslingumą suprasti, jei nepripažintume Jį Aukščiausiojo Proto įdiegtą gamtos reiškiniams! Šiandien ir darvinistas Platė teisingai sako, kad gamtininkas neįpuola į prieštaravimus, jei jis pripažįsta Aukščiausiąjį Dvasinį Principą – Dievą, kurs palaiko gamtoj harmoniją. Pripažįstančiam tą Aukščiausiąjį Dvasinį Principą yra lengvai suprantamas ir visur kur pasauly pasireiškiąs tikslingumas.

Tomas Akvinietis iškėlė gamtos tikslingumą ypatingoj šviesoj. Jis palygino gamtos reiškinius su muzikos instrumentu. Neužtraukus vieną stygą ar kitą per daug įtempus, dingsta ir harmoningas instrumento skambesys. Lygiai ir gamtoj taip atsitiktų, jei koks gamtos narys pasiektų aukščiausį tobūlumo laipsnį. Jis, pralenkdamas kitus, be saiko išsiplėtotų. Kompensacijos principas čia nuo to sulaiko. Kompensacijos dėsnį mes pastebime savo kasdieniame gyvenime: po linksmų valandų eina liūdnos, po kovos— didžiausia ramybė, ir atvirkščiai. Kompensacijos keliu gamtos reiškiniai įgyja pusiausvyros ir darnos (harmonijos).

Ir tik pažinę gamtą, jos reiškinius visokeriopuose santykiuose su visumą kas kart įsitikinsime tuo, ką gamta negali žodžiais pasakyti jos tikslingumu.

Hormonai savo veikimu derina atskirų organų veikimą organizme, taip pat ir atskirų organizmų, primindami karts nuo karto gamtos tikslingumą ir grožį.

J. Gasiūnas.

Berlynas,
1925 m. balandžio 18 d.

Iš tyrinėtojų gyvenimo ir darbų.

Marco Polo—Sven Hedin.

(600 ir 60 metų dviejų Azijos tyrinėtojų sukaktuvėms paminėt)

Šiemet vasario 19 d. suėjo 60 metų amžiaus tam vyrui, kuris tiek atsidėjęs, tiek mokamai ir vaisingai tiria Azijos žemyną, kad verčia su pagarba stebėtis pažįstantį jo darbus. Tai yra švedas Sven Hedynas. Jis yra ne tik gabus tyrėjas-keliautojas, bet ir ne menkesnis savo kelionių aprašinėtojas, mokąs pasakoti nuostabiai paprastai, teisingai ir įdomiai. Reta rasti, kas jį galėtų prilygti. Jis galima statyti greta kito didžio Azijos keliautojo Marko Polo. Ir koks nepaprastas sutapimas: tik pernai suėjo lygiai 600 metų, kaip pastarasai vyras persiskyrė su mūsų pasauliu. Rodos tatai, lyg paties likimo jie būtų jungiami vienon draugėn. Todel, kalbant apie katrą nors iš jų, pagundinga įsileisti kalbėti ir apie antrąjį. Aš tai pagundai ir nesipriešinsiu.

Pradėkim nuo vyresniojo, Marko Polo.

Markas Polas yra buvęs turtingo Venecios prekiautojo Mykolo Polo sūnus. Tasai Mykolas su savo broliu Matu taip pat buvo garsingi keliautojai[1]) Šit kaip yra buvę.

Viduramžy, kaip žinoma, pasirodė ką galį arabai—muhamedonys. Jie įsigalėjo Afrikos žiemiuose ir vadinamuose Rytuose. Europos gi pietuose ir vakaruose jau pirmiau buvo įsigalėjusi krikščionystė. Ir taip dvi didžiausios galybės susidūrė priešais. Kilo dvasiška ir viekiška kova. Arabai, žinoma, nepamiršo savo patogios būklės, kad perkirstų europiečiams prekybos kelius, einančius Indijon pro jų valdomus kraštus. Tačiau Europos prekybos su Azija visai sustabdyti negalėjo, tik padarė tai, kad europiečiams teko ieškoti ir susirasti kiti prekybos keliai. Tie keliai, ne kas kita, ir sudarė geriausias sąlygas pralobti Džėnovai (Genujai) ir Veneciai. Savaime suprantama, kad tų miestų gyventojai buvo labiau negu kitų kurių vietų, stovinčių toliau nuo didžiųjų prekybos kelių, apsipratę su kelionėmis. Be abejojimo, ir Marko Polo tėvas su dėde buvo, pasakyčiau, kelioniškoj dvasioj išaugę ir iš mažymės ją pamėgę, su ja susigyvenę. Juk nieko neatsitinka be tam tikros prierangos!

Broliai Matas su Mykolu 1260 metais su brangių prekių prikrautu laivu nuvažiavę Konstantinopolin. Iš čia jie Juodąja jūra nuvažiavę Kriman. Per karo suirutę kažin kaip atsidūrę beprekiaudami Pavolgy. Ten gerai santykiavę su totorių kunigaikščiais. Iš Pavolgio nuklysta Bucharon. Bet ir Bucharoj nepasilikta, nors pagyventa joj treji metai. Ten sutikęs juos didžiojo kano Kublajo pasiuntinys, ir su jais gražiai susisantykiavęs. Kadangi Polai buvę gerai išmokę totoriškai, be to, mokėję kitų kalbų, tai tas pasiuntinys pasikvietęs juos keliauti su juo pas Kublajų. Kublajaus sostinė buvo Karakorume, kurio būta, matyt, prie Orchono, Selengos intako, Mongolijoj. Polai pasinaudoję ta proga ir nukeliavę Karakoruman. Ten jie buvę maloniai priimti ir paskiau atleisti namo su tam tikru papai raštu. Tam rašte papa buvęs prašomas atsiųsti šimtą protingų ir tikybą nusimanančių žmonių platinti Kynijoj krikščionystei. Per trejus metus kelionės, pagaliau, broliai Polai pargrįžę Venecion. Iš viso gi kelionėj jų išbūta devyniolika metų.

---

[1]) Kiti visus tuos tris Polus laiko broliais.

Naujai išrinktasai papa Grigalius X įdėjęs Polams raštus, brangių dovanų kanui ir vėl siuntęs juos pas Kublajų. Tik vietoj šimto protingų vyrų teišleisdinęs du vienuoliu. Bet ir tie Maž. Azijoj apsigandę karų ir pargrįžę.

Dabar keliavę jau trys Polai: mat, Mykolas pasiėmęs ir septyniolikos metų sūnų, Marką.

Jų kelias ėjęs pro Siriją, Bagdadą, per Persiją, Pamyrą, Tarymo dubur̨į, pro Gobio dykynę. Ties Kynų paribio miestu Singuju jie buvę, Kublajaus įsakymu, garbingai sutikti ir lydimi į jo sostinę, perkeltą į Pekiną. Kublajus ypač pamėgęs jaunąjį Marką, kurį padaręs savo garbiniu palydovu. Markas, metų metais gyvendamas Kynijoj, buvo kanui tiek įsiteikęs, kad pastarasai duodavo jam atlikti labai svarbių tarnybiškų uždavinių. Pagaliau, jis buvo paskyręs Marką dargi vieno krašto valdonu (gubernatorium). Markas, bevažinėdamas po Kyniją įvairiais reikalais, turėjo gražiausios progos pažinti jos kraštus; atlankė dargi Tibetą.

Taip laimingai vieneciečiai pragyvenę Kynijoj per dvidešimt metų. Gal jie ir niekada nebūtų pargrįžę, jei ne vienas ypatingas atsitikimas. Mongolų kunigaikštis Archunas, kuris viešpatavęs Persijoj, atsiuntęs į Kublajų piršlius, prašydamas leisti už jo savo dukterį. Kublajus sutikęs ir nutaręs išleisti ją su didžiu kraičiu. Sausumos keliais keliauti su tokiu kraičiu buvę pavojinga del plėšikų. Mažesnis pavojus buvęs važiuoti aplink Aziją jūromis. Ir kai Persijos pasiuntiniai sužinoję Marką Polą esant gerą jūreivį, tai ėmė prašyti kaną leisti jį su jais. Kanas sutikęs, ir 1292 m. Polai išvažiavę iš Kynijos. Važiavę pro Sundos, Seilono salas, lig Ormūzo, o paskui sausuma lig Tebrio. Kelionė trukus pusantrų metų. Toliau, pro Trapezuntą ir Konstantinopolį, Polai 1295 m. sugrįžę Venecion. O čia jau senai juos laikę mirusiais. Jų namuose buvę susigabenę gyventų jų artimesnieji giminės. Pargrįžėlių iš pradžių niekas nebepažinę. Mat, savo gimtąją kalbą buvę primiršę, dėvėję kažin kokiais apdriskusiais skarmalais. Bet po tais skarmalais jų turėta paslėpta daugybė briliantų ir kitų brangybių. Netrukus Polai vėl buvę laikomi kilniausiais Venecios piliečiais.

Venecija tais laikais varžėsi su Džėnova del prekybos pirmumo. Ne tik varžėsi, bet ir kariavo. Kare dalyvavo ir Marko Polas, kuris vienoj jūrinėj mūšoj pakliuvo džėnoviečiams nelaisvėn. Džėnoviečiai Polą ir nelaisvėj gražiai laikę, ir jis tada, turėdamas daug atliekamo laiko, parašydinęs prancūziškai savo kelionių atsiminimus.

M. Polo kelionių aprašymas yra svarbiausia žemėtyriškų radimų knyga per visą viduramžį. Del savo, palyginti, teisingų ir raiškių žinių ji tebeturi žmonėtyriškos vertės ir po šiai dienai. Pav., įdomus aprašymas totorių gyvenimo. Pagaliau, ir apie Kyniją M. Polo veikalas lig naujausių laikų europiečiams būdavo rimta žinių versmė. Ji, be to, savo turtingų kraštų aprašymais, paskatino europiečius, tame skaičiuje ir K. Kolumbą, ieškotų kelio Rytų Azijon ir Indijon.

M. Polas mirė 1324 metais, turėdamas per 70 metų amžiaus.

Paskesniais laikais daug kas yra keliavę po Aziją. Jos tyrimas jau atliekamas tvarkingu apmatu, iš daugelio pusių. Šiandie iš to tyrimo turim kur kas tikslesnių žinių apie Aziją negu M. Polo laikais arba kada nors kitada. Tačiau, kad ir tūlų tyrėjų ir atsidėtinai tirtas ir tebetiriamas Azijos žemynas, bet vis delto, del savo milžiniškumo, del kalningumo, tūlų vietų dykingumo, lig pat šiandie iš jo žemėlapio neišbaigia nykti baltosios, neištirtosios laukymės. Kad taip iš tikrųjų esama, gana pasižiūrėti, kad ir į Štylerio atlo 1:3.700.000 metilo lapus. Tačiau jei šių dienų Azijos žemėlapį palyginsim su Marko Polo laikų žemėlapiu, tai bežiūrint pastebėsim didžiulį skirtumą mūsų gadynės naudai.

Pševalskis, Nardenšėldas, Richthofenas, Kozlovas ir k. šių laikų garsingi Azijos tyrėjai. Bet įstabiausias, žinomiausias iš jų tarpo yra Sven Hedynas.

Sven Hedynas—švedas savo neilstama agna keliauti ir tirti, nors jo motyna—žydiško kilimo. Sven Hedyno tėvų tėvai buvę ūkininkai. Iš pat pradžių, gali sakyti, jis pradėjo savo tyrimus didele kelione 1885 metais, būdamas 20 m. amžiaus, po Persiją. 1889 metais vėl matom bekeliaujant po Persiją, iš kurios pirmąkart atlankęs ir Turkestaną.

Pirmutinė didžiulė Sven Hedyno kelionė buvo 1893—1897 metais per Azijos dykynes. Savo veikale, kuriame aprašo tą kelionę[1]), tarp kita ko, jis pasisako, kuriuo požiūriu tvarkydavęs savo kelionę ir jos darbą.

„Laimingai buvau sugalvojęs savo kelionę dalyti tūlais poėjais. Po kiekvieno poėjo galėdavau atsilsėti ir susikaupti jėgų tolimesnei kelionei; aš galėdavau gautuosius davinius apdoroti laikinai ir prisiruošti tiems darbams, kurie mane laukdavo kituose poėjuose; taigi kas kartą aš išeidavau naujai susidomėjęs ir įgijęs naujų požiūrių.

Paskutiniam akymirksny pasiryžau keliauti vienas, iš dalies todel, kad geriau galėčiau suvartoti man keliauti pavestas lėšas, iš dalies gi kad būčiau laisvesnis pavojuose ir varguose, kuriuos tikėjausi pats ištesėti, kuriems draugas gal ir nepanorėtų žūtbūtinauti.

Čia tesuminėsiu tuos moksliškus darbus, kuriems daugiausiai tekdavo atsidėti. Darymas įžeminių (geologinių) skerspjūvių (profilių) per rytų pusvidinius (meridinius) Pamyro pakraščio ir Kuenlunio kalnus, žmonėtyriškas daugio kirgizų matavimas, tyrimas klajūnų įvairiais metų laikais, nagrinėjimas žėmėtyrinių vardų kilmės, matavimas vandens gausio kiekvienoj upėj, per kurią eidavome, ežerų gilumo matavimas, rinkimas augmenų, ypač algių, Pamyro ir Tibeto aukštaplyniškose srityse, rašymas kasdien po triskart mokslinio dienraščio, rinkimas gausingos medžiagos, rodančios, kokio yra išplitimo ir būdo Gobio dykynė ir Tarymo upynas". Be to, dar dangūtyriški ir paviršiomatiški darbai. Pastarųjų darbų jis niekur neapleisdavo. „Esu nubraižęs visus kelius, kuriuos esu sukeliavęs 1894, 1895, 1896 ir 1892 metais..... Ilgis kelio, kuris bekeliaujant buvo paviršiomatiškai nubrėžtas, išeina 10.498 varstų". (VIII pusl.).

Jau iš tų Sven Hedyno žodžių matyt, kas didumėlis skirtumo tarp jo kelionės ir garsingojo M. Polo. Tiesa pasakius, tam pastarajam nei nerūpėta, jo nei nemokėta žemėtyriškai keliauti. Pagaliau, jo nei keliauta žemės tirtų, o tik būta gyvenimo reikalų blaškomo po įvairius kraštus ir tautas. Sven Hedynas gi keliauja, turėdamas galvoj aiškų žemėtyrinį tikslą, dienąnaktį jam tesidarbuodamas. Tiesa, M. Polo pasiektieji tadai žemėtyriški vaisiai buvo labai dideli. Mat, ir jo būta gabaus stebėtojo, gabaus kalboms, be kurių mokėjimo jis anaiptol nebūtų atlikęs tokių didelių sėkmingų savo kelionių; be to, būta gero pasakotojo. Be tų visų Polo gabumų Sven Hedynas turi geros naujoviškiausios keliauti prieruošos. O kas ypač Sven Hedyną isskiria ir nuo šių dienų keliautojų, tai jo mokėjimas reikalingų savo kelionei kalbų ir atsidėtinis nagrinėjimas žemėtyrinių vardų.

Čia nenoromis prisimenu poną G. iš Kauno, šiemet pasišovusį iškeliauti apie žemę ir apkeliauti ją per 6 metus. Tas vyras buvo atėjęs pas mane pasitartų del kelionės. Išsikalbėjome. Jis norėjo patarimo, pro kuriuos kraštus jam vertėtų, esą, keliauti. Žinoma, aš pasiteiravau, kurį jis yra savo kelionei tikslą pasistatęs. Ir paaiškėjo, kad tikslas tėsąs „apkeliauti žemė",

---

[1]) Žiūr. jo vokišką vertimą, išleistą 1922 m. Leipcige, „Durch Asiens Wüsten", I tomo prakalbą.

vadinas, grynai sportinis. Jokio prisiruošimo, jokios nuovokos apie žemėtyriškas keliones jo neturima. Iš tokio betikslio keliavimo ne gigali būti jokios žemėtyrinės naudos. Juk iš to dar nėra mokslui naudos, jei žmogus, apkeliavusis žemę, temokėtų tuo vienu pasigirti, gal dar pripasakodamas šiokių tokių asmeniškų įspūdėlių. Kaip reikiant po žemę keliauti, tai ne ropės graužti.

Bet grįžkime prie Sven Hedyno.

Per savo 1893—1897 metų kelionę jis aptyrė Pamyrą, Mustagato kalną, Rytų Turkestano dykynę, kurioj prarado savo kupranugarius ir be maža ko pats galo negavo Takla-Makano smėlynėse; aptyrė Lop-noro ežerą, Caidamo balyną, Chara-tungutų kraštą, Ordos dykynes ir pro Pekiną grįžo namo.

Per antrą savo kelionę (1899—1902) jis vėl keliauja po R. Turkestaną, Tibetą ir mėgina pakliūti Lhason. Po Tibeto plynaukštį keliauja ir 1905—1909 metais. Vadinamas jo pavarde (Hedynu) ištisas kalnų kūbris, jo aptiktas ir išaiškintas, gražiausiai rodo Hedyno nuopelnus Tibete. Be to, bent keliais atvejais keliauja po Persiją, tarp kita ko aptirdamas baisiąją Kevyro druskynę.

Sven Hedyno keliavimo nesustabdė nei D. Karas su pervartomis. Štai užpernai jis jau vėl keliauja „iš Pekino į Maskvą“.

Sven Hedyno asmuo yra nepaprastas tuo, kad jis labai moka žmogų savęsp patraukti. Jis įgyja malonę ir šiaip gyventojų, ir valdininkų, ir didelių valdovų. Per paskutinę kelionę matome jį bepranešinėjant apie savo kelionę Maskvoj, kur dalyvauja rusų mokslininkai ir komisarai. Apie tai jis pats rašo savo knygoj „Von Peking nach Moskau“ (Brockhauso leidinys, Leipcige, 1924 m.). Sven Hedynas savo tūlus kelionių aprašymus leidžia moksliškais ir šiaip visiems suprantamais leidiniais. Iš pastarųjų gaunamąjį pelną suvartojąs, be kita ko, savo naujoms kelionėms vykdyti.

Šiandie Švedijoj, tur būt, pats žinomiausias žmogus ir yra keliautojas Sven Hedynas. Nuo 1908 metų jis skaitomas Švedijos Antropologijos ir Geografijos draugijos garbės nariu; šiandie gi jis yra ir tos draugijos vicepirmininku. *A. Vireliūnas.*

Anthony van Leeuwenhoek

(*200 metų nuo jo mirties sukakus*).

Nesenai sukako 200 metų kai mirė olandų gamtininkas Antanas Leeuwenhoekas, kurį gamtos mokslų istorija teisingai pažymi esant protistų mokslo tėvą ir mikrografijos, pritaikomosios mikroskopijos pagrindėją. Šiąja proga tariamės tat su mūsų skaitytojais pasidalinti keliomis mintimis apie šio gamtininko gyvenimą ir darbus.

Jis buvo kilęs iš senos, turtingos aludarių giminės; gimė 1632 m. spalių m. 24 d. Delft'e (pietų Olandijos miestas, paliai Haagą) ir tenai iki 16 metų amžio lankė mokyklą. Paskirtas pirklybos amatui, nuvyko mokytis pas vieną manufaktūros pirklį Amsterdame ir čia kurį laiką dirbo buhalteriu ir kasininku. Tačiau netrukus grįžo atgal į Delftą, būdamas 22 metų vedė žmoną ir visai atsidavė gamtai tirti. Po keleto metų gavo policijos valdininko vietą savo gimtajame mieste; šias pareigas jis ėjo per 39 metus, atliekamą laiką atsidėdamas saviems mikroskopijos darbams. Jis gyveno geruose santykiuose, ramiai, patogiai ir darbingai, didelę savo įeigų dalį išleisdamas saviems instrumentams dirbdintis. Turėjo tvirtą kūno sudėjimą, didžiausią stebėjimo galią ir nuostabiai žvalią akį, kurios regėjimo pajėga nesumažėjo ir iki pat jo ilgo gyvenimo galo. Susilaukęs 91 metų amžio pasimirė 1723 m. rugpjūčio 27 (ar 31?) d. ir su didele pagarba buvo pa-

laidotas Senojoj Bažnyčioj (Oude Kerk), kurios prieangy padėtas jam ir karsto akmuo.

Savo išsilavinimo atžvilgiu Leeuwenhoekas buvo autodidaktas ir savo mėgiamojo mokslo diletantas. Toks būdamas, jis tą savo mokslą patsai statė nuo pat pradžių. Tuo laiku visai dar nesenai buvo išgalvotas mikroskopas ir L. buvo labai linkęs juo stebėti. Tuos instrumentus jis patsai ir dirbdinosi! Jis patsai tekinosi lęšius, lydinosi metalus ir visa kita atlikdavo taip vykusiai, kaip nieks geriau jo laikais. Jo pasidirbdinti mikroskopai buvo nepainios konstrukcijos, be tubaus ir veidrodžio, taigi dar visai nebuvo panašūs į mūsiškius modernus tos rūšies instrumentus. Leeuwenhoeko mikroskopai susidėjo iš misinginės plokštės su skylele, kurioj stovėjo lęšis. Tiriamąjį daiktą sraigto pagalba atvarydavo į regėjimo lauką. Daiktą apšviesdavo įgaubtas veidrodis, kurio vidurin buvo įstatytas lęšis. Mikroskopą ranka laikydavo prieš šviesą.—Toki mikroskopai padidindavo nuo 40 iki 270 kartų. L-o amžininkai girdavo jo mikroskopus, ypač nepaprastą jų paveikslų aiškumą; tai ėjo nuo rūpestingumo, kuriuo L. nutekindavo savo lęšius. Jo palaikuose radosi ne mažiau kaip 527 jo paties ranka pagamintų padidinamųjų stiklų ir mikroskopų; tai liudija šį vyrą neįtikimai daug dirbus šioj srity.

Šiais tatai savo pasidirbdintais mikroskopais L. ypatingai tiksliai, rūpestingai, žvaliai bei įstabiai ir tyrė visa, kas jam kliuvo rankosen. Savo stebėjimus ir aptikimus jis surašė trumpesnių ar ilgesnių laiškų pavidalu ir siuntinėjo juos mokslo įstaigoms, ypač Anglų Mokslo Akademijai (Royal Society) Londone ir Prancūzų Mokslo Akademijai Paryžiuj. Royal Society, paakinta L-o draugo Dr. R. de Graaf'o, atkreipė dėmesį į L-ą, jo mikroskopus bei jo darbus ir 1673 m. paskyrė jį savo nariu korespondentu. Šitai L-o gyvenime turėjo didelės reikšmės, nes jis dabar dirbo nenuilstamu uolumu ir per 50 metų—nuo 1673 iki 1723—parašė nemažiau kaip 375 laiškus, kuriuos ir pasiuntė į Royal Society; Prancūzų Akademija gavo jo 27 laiškus.—Ir šiaip L. bendravo su didžiausiais savo laikų vyrais, su daugel valdovų, kaip antai, su Rusų caru Petru I, filosofu Leibnicu, Huygensu, Boerhave, Grewu, Hookeriu ir k.

1675 m. L. aptiko didelės reikšmės dalyką. Plonutė, visomis vaivorykštės spalvomis žvilganti plėvelė, kuria buvo apsitraukęs bačkos vanduo, paakino jį ištirt to vandens lašą, kuriame L. pirmu kart ir patiko tą naują, iki tol nežinotą pasaulį, kuriame gyvai judėjo tūkstančiai smulkiausių įvairios rūšies ir pavidalo gyvybių. Lygiai upės, ežero bei sniego vandeny ir augalų užmarkose jis taip pat galėjo įstebėt daugybes tokių būtybių, kurios savomis plaukiškomis blakstienomis judriai varinėjosi. Šiuos gyvelius jis pradžioj pavadino gyvaisiais atomais, arba animalkulėmis; vėliau jos tapo pavadintos užmarkų gyveliais, arba infuzorijomis. Tos rūšies gyvių L-o jau gerai atvaizduoti ir aprašyti šie: Vorticella, Paramaecium, Chilodon, Stylonichia, Colpoda, Englema, Volvox ir k. Tiktai po šimto metų danų tyrinėtojas O. F. Müller'is ir vokiečių zoologas Ch. G. Ehrenberg'as L-o pirmuonių gyvių stebėjimus padarė naujų tyrimų dalyku. L. aptiko taip pat ir ratelinius gyvelius (Rotatoria) ir parodė, jog šie gyveliai, išdžiūstant jų gyvavimo vietoms, palieka dulkių pavidalu ir po ilgo laiko užpilti vandeniu vėl atgyja.

Iš kitų L-o zoologinių darbų paminėtini: parodymas, kad lapų utėlės vysta ne per lytinius organus, kad žuvų amžis galimas spręst iš metinių ratų pasidarymo žvynuose, uksaus tulželės pasidarymas ir k. Paminėtina taip pat, kad L. buvo priešingas nuomonei gyvybę galint atsirast savaimi (generatio aequivoca), nors jo pirminių gyvybių tyrinėjimai kaip tik vėl buvo

pradėję tą nuomonę gaivint, iki ją Pasteur'as 1860 m. pagaliau visai pašalino iš mokslo.

Apie visimą 17-me šimtmety teturėta trukumingų žinių. Naujos gadynės pradžią gyvybės raidai pažint reiškė tai, kad minėtasai R. de Graaf'as aptiko kiaušinėlio rykelį (folliculus), kuris ir paliko pavadintas jo vardu. O Leeuwenhoekas, paakintas vieno Leideno studento, ištyrė žmogaus ir įvairių gyvulių sėklinį skysčių ir aptiko jame sėklų celes, arba, kaip jis jas ir pavadino, sėklinius gyvelius, sėklagyvius (spermatozoa), aprašė jų judėjimą ir atvaizdavo jų pavidalą. Šis jo aptikimas sukėlė didelio susidomėjimo, kadangi įnešė visai naują elementą į to meto prisistatymus apie gyvybių raidą. Del santykių gyvulių kiaušinio su iš to kiaušinio išaugusiais individais daugelis to meto iyrinėtojų, tarp jų ypatingai olandų gamtininkas J. Swammerdam'as (1637—1680) ir didžiausias tos gadynės anatomas, mikroskopinės gyvulių ir augalų anatomijos sukūrėjęs, italas Marcello Malpighi (1628—1694) tvirtino, kad kiaušiny jau yra visas atatinkamo gyvio paveikslas (preformacija!) ir kad sėkliniai siūleliai tiktai duoda akstino gyviui išriedėt.—Tai vadinamųjų ovulistų, arba, trumpiau, ovistų nuomonė.—Tuo tarpu Leeuwenhoekas ir kiti šiame procese pirmon vieton statė sėklagyvius, kuriuos jie tarojo esant miniaturinius žmogiukus ir gyvuliukus.—Tai vadinamųjų animalkulistų nuomonė.—L. tarė galįs konstatuot sėklagyvio įsibrovimą į kiaušinio celę ir, derindamasis į šį savo pastebėjimą, jis apvaisinimą vaizdavosi tuo būdu, kad kiaušinis tesąs augančiam sėklagyviui (spermatozoonui) maisto dirva. L-o pažiūros veikiai susirado šalininkų ir kilo ovulistų ginčas su animalkulistais trukęs iki 19-jo šimtmečio.

Šiame ginče buvo užkliudyti ir paveldėjimo klausimai šių dienų plotmėj. Antai, kad pabrėžtų tariamą sėklinių celių preponderancija (pirmeną) prieš kiaušinį, L. pasakoja apie Olandijos triušių augintojų praktiką. Jie savo prijaukintų triušių pateles suleidžia su pilkais laukiniais triušių patinais, kurių prisigaudo kopose. Jaunikliai paskui esą panašūs į tėvus. Šių dienų paveldėjimo mokslo kalba kalbant: laukinių triušių patinėlių pilka spalva ir trumpos ausys yra dominuojantieji požymiai. Tuo būdu eina siūlas nuo L-o iki Mendelio ir L-as tenka paminėt naujųjų paveldos teorininkų eilėj (J. Boeke).

L. 1686 m. matė kraujo cirkulaciją ir įrodė kapilarinį ryšį tarp arterijų ir venų, tuo papildydamas Harvey'o teoriją. Jis tyrinėjo ir mikroskopinę kraujo sudėtį, aprašė įvairių gyvulių kraujo kūnelius, kuriuos Malpighi's nors buvo matęs, tačiau palaikė per riebalų kūnelius. Kiti L-o aptikimai histologijos srity: valdomųjų raumenų dryžumas, kaulų ir dantų struktūra, akies lęšio sutaisymas.

Kilęs iš aludarių giminės, L. savo tyrimus kreipė taip pat ir į aludarių pramonės mikrokosmą,—tais laikais, kai rūgimo reiškiniai dar buvo gili paslaptis. Jis pirmutinis pamatė mieles stipriai padidintu pavidalu, pažino jų pavidalą ir dydį. Netrukus po to (1687) dantų gleivėse jis aptiko bakterijas ir tuo būdu sukūrė mikrobiologijos pagrindą. Šis L-o aptikimas jau anksti pakišo kai kuriems gydytojams mintį, kad užkrečiamosios ligos pareina nuo mikroskopiškai mažyčių sėklelių, pereinančių nuo ligonių sveikiems. Šis mokslas apie contagium vivum tačiau susirado tik nedaugel šalininkų ir tiktai 1840 m. anatomo Henlė's buvo iš nauja prikeltas.

L. darė mikroskopiškų tyrimų ir botanikos srity. Taip antai, jis tyrinėjo įvairių medžių rūšių celinę struktūrą, aptiko medy įvijus indus, laiptinius takus ir p. ir aprašė skirtumą tarp monokotylinių ir dikotylinių (vienaskilčių ir dviskilčių) augalų liemenų. Jo tyrinėjimų objektais yra buvę dar augalų sėklos, daiginiai augalai, smulkūs vaisiai, dilgėlių dilginamieji plaukai. Jis teisingai pažino, jog ąžuolinė tulžis yra ne ąžuolo vaisius, bet jog

ją sukelia tam tikros tulžinės vapsvos (cynipidos). Ir durpių pasidarymo problema jį domino.—Kaip aukštai vertino jo botanikos darbus jo amžininkai, matome iš to, jog anglų botanikas R. Brown'as L-o garbei jo vardu pavadino vieną Naujosios Olandijos augalų giminę—Leeuwenhoekia.

L-o stebėjimai siekė net ir mineralogijos sritį. Jis stebėjo gipsą, alūną, salietrą, vario vitriolį ir teikė medžiagos kristalams pažint mikroskopo pagalba, pav., augalų celėj kristalams surast.

Visi L-o stebėjimai ir aptikimai išėjo olandiškai pavadinti: „Sendbrieven, ontledingen en ontdekkingen, ondervindingen en beschauvingen" (Delft 1685—1718, 7 tomų); ir lotyniškai kaipo „Arcana naturae" (Leiden 1715—1801, 3 tomų).

Apžvelgę L-o gyvenimo darbą matome, jog daugiau kaip per šešių dešimtų metų darbo laiką jis palietė visas gamtos mokslų sritis ir jas praplatino nevienu aptikimu. Įvesdamas mikroskopą, jis atvėrė netikėtai plačias stėbėjimo sritis ir jau 17-me šimtmety pastūmėjo daugelio naujų tyrimo sričių raidą. Nors šiandien, po 200 metų, pasigaunant moderniškai įtaisytų mikroskopų ir ištobulėjus mikroskopinei preparavimo technikai, tūlas L-o aptikimų yra atsilikęs, tai betgi didele nuostaba tenka atsimint darbas to žmogaus, kuris ir su savo netobūlais įnagiais sugebėjo tiek daug atsiekti.—Leeuwenhoeko vardas visiems laikams paliks patvariai susirišęs su mikroskopišku tyrimu ir jam paliks garbingas „pirmojo pritaikomojo mikroskopininko" vardas. *Pr. Dovydaitis.*

Literatūra:

A. Schierbeek, Van Aristoteles tot Pasteur. Leven en werken der groote biologen. Amsterdam 1923, 103—109 p.

J. Boeke, Anthony van Leeuwenhoek. 240 ct. 1632—27 Aug. 1723. Vragen des Tijds (Haarlem), 1923, 317—332.

J. Boeke, Leeuwenhoek en Mendel, Vragen des Tijds. Aug. 1920.

H. Pabisch, Anton van Leeuwenhoek, der Vater der Protistenkunde. Neue Freie Presse (Wien). 20 September 1923, Nr. 21203.

A. J. J. van de Velde, De Brieven van Antoni van Leeuwenhoek, den stichter der micrographie. Verslag en Meded. der Kon. Vlaamsche Academie nuo 1922 m. Tai yra pirmutinis kritiškas ir moksliškas L-o palaikų sutvarkymas.

Sir Francis Galton

(100 metų nuo jo gimimo sukakus)

Galtonas gimė 1822. II. 16 Duddleston'e, paliai Birmingham'ą, kuriame mieste jis pradžioj ir studijavo mediciną; šiai profesijai jį skyrė jo giminės, ypač jo motina, Erazmo Darvino, Karolio Darvino dėdės, duktė. Jo tėvas, apsišvietęs komersantas, rūpinosi suteikt sūnui didesnio matematiško išsimokslinimo, turėsiančio jam būt naudingo paskiau. Galtonas studijavo mediciną dar ir Kembridže, kame 1844 m. gavo daktaratą. Išsimokslinimui papildyt, jį pasiuntė Vokietijon pas pagarsėjusį chemiką Liebig'ą. Bet šią laisvę ir lėšas Galtonas panaudojo atlankyt Konstantinopolį, Rytus ir pietinę Europą.—Kelionių pamėga būdinga (charakteringa) ir kitiems tos gadynės anglų mokslininkams. Ir Galtonas, kaip ir jo pagarsėję tautiečiai amžininkai Karolis Darvinas, Alfred Russell Wallace ir Huxley, savo tyrinėjimo darbus pradėjo ilgomis kelionėmis. Taip ir Galtonas 1848 m. leidosi į Baltojo Nilo kraštus. Paskui 1850 m. Anderson'o draugystėj vyko tyrinėt Damaros ir Ovampo šalis (pietvakarių Afrikoj) ir grįžo su daugeliu žinių apie šias iki tol beveik nežinomas žemes. Tas žinias jis išdėstė knygose „Narrative of an explorer in South Africa" (1852, [2]1889). Už šį veikalą Londono

Karališkoji Geografijos Draugija jam priteikė aukso medalį. Kitas jo kelionių veikalas tai „Art of Travel" (1855, [5]1872).

Nuo šio laiko Galtonas Londone ir apsigyveno galutinai. 1863 m. jis įstojo į Meteorologijos Institutą, užimdamas šioj įstaigoj vietą admirolo Fitzroy, tojo pagarsėjusio jūreivio, kuris vedė ekspedicija pietinėn Amerikon ir kurioj dalyvavo Karolis Darvinas. Drauge Galtonas buvo Birminghamo ligoninės gydytoju ir Londono Karališkos Kolegijos nariu. Šiuo laiku jis išleido savo veikalą apie meteorografiką, kame išdėstė savąją anticiklonų teoriją ir nupaišė 1-jį sinoptiškąjį oro žemėlapį Europai. Britanijos Draugija Mokslo Pažangai už tai jį išrinko generaliniu sekretorium.

Stiprus mokslinis judėjimas, kuris prasidėjo išėjus 1859 m. Karolio Darvino veikalui apie „Rūšių kilmę", ir Darvino pagentainį Galtoną patraukė savo pusėn. Jis atsidėjo tirt paveldėjimo problemą ir, be daugelio monografijų anglų ir prancūzų žurnaluose, išleido atskirus veikalus apie paveldėjimą genijaus, jo dėsnius ir jo padarinius (Hereditary Genius 1869, [2]1892; vok. „Genie und Vererbung" 1910), apie angliško mokslo žmogų, jo prigimtį ir jo maistą (1874), apie žmonių gabumus ir jų raidą (1883), apie gamtinį paveldėjimą (Natural Inheritance 1889). 1885—1888 m. Galtonas prezidavo Antropologijos Institutui ir kaipo savo antropologinių darbų vaisių paskelbė tyrimus apie pirštų atspaudus ir apie antropometriją (Finger Prints 1892; Finger Print Directory 1895). Del šita Kriminalinės Antropologijos Tautų Kongrese 1892 m. Briuksely Dugniolle'is pareiškė: „Anot įžymaus mokslininko Fr. Galtono, kiekviena ranka atsispaudžia skirtingai ir būdingai. Pirštų minkštimo vagelės kiekvieno individo vis kitokios; šiuo atžvilgiu kiekvieno rankos yra visai skirtingos nuo visų kitų. Šių rodiklių sąrašas palengvintų susekt piktadarybės kaltininką arba jos auką".

Pagaliau 1901 m. Galtonas su savo mokiniais Pearson'u, Weldon'u ir Devenport'u pradėjo leist metraščius pavadintus „Biometrica" ir dirbo eugenikai skleisti, kurią kai kuriose šalyse, pav. Italijoj, ir vadina tiesiog galtonizmu.—Savo paties padarytą žodį „eugenika" Galtonas pirmu kart pavartojo 1883 m. Jo apibrėžimu, eugenika yra toks mokslas, kuris tiria visas įtakas, gerinančias įgimtąsias rasės savybes ir jas naudingiausiai išplėtojančias (Eugenics is the science which deals with all influences which improve the inborn qualities of a race; also those that develop them to the utmost advantage). Paskui įsteigė dar „Eugenikos laboratoriją" (Francis Galton Eugenic Laboratory), kurią dabar veda K. Pearsonas.—Mirė Galtonas 1911. I. 17 Londone. Prieš mirdamas, dar išleido savo gyvenimo atsiminimus (Memories of my Life, 1908). Netrukus po mirties K. Pearson'as pradėjo leist plačią ir prašmatnią Galtono gyvenimo, laiškų ir darbų apžvalgą „The Life, Letters and Labours of Francis Galton" (Cambridge University Press), kurios 1-sis tomas išėjo 1914 m., 2-sis—karo sutrukdytas—1924 m. ir rengiamas dar 3-sis[1]).

Praeitojo šimtmečio pabaigos ir šiojo pradžios biologų tarpe garbingą vietą Galtonas patikrino sau savo darbais apie paveldėjimą, nors jo vadinami paveldėjimo dėsniai pasirodė esą neteisingi. Nepasitvirtino nei jo schema, pagal kurią protėvių savybės skirstosi ainiuose, nei jo mokslas apie

[1]) Betgi šiuo leidiniu mums netekus pasinaudot, šio mūsų paminėjimo pagrindan tarėmės padėt Schraenen'o straipsnį apie Galtoną 100 m. gimimo sukaktuvėms paminėt Bulletin'y de la Société d'Anthropologie de Bruxelles, Tome XXXVII, fasc. 1 (1922) 4—12. Iš čia tarp kitų šaltinių paėmėme ir didumą biografinių Galtono žinių. Bet, kadangi toliau, įvertindamas Galtono darbo vaisius paveldėjimo mokslui Schraenen'as rašo visai nekritiškai ir paviršutiniškai, tai objektyvai įvertint Galtoną šiuo atžvilgiu maloniai sutiko „Kosmo" skaitytojams jau gerai pažįstamas Lietuvos universiteto profesorius E. Landau, kuris ir parašė tai, kas šiame straipsnely eina toliau. Pr. D.

vaikų regresiją (grįžimą) į paveldimasias protėvių savybes einant matematikos vidurine.

Sulyg pirmuoju Galtono dėsniu, žmogaus kūno ir dvasios savybės sudaro tikrą matematišką mozaiką, kurioje paveldėjimo yra po lygiai iš tėvo ir iš motinos pusės. Tėvo ir motinos savybėms šitai dar teisinga. Bet iš tėvukų ir močiučių, iš senuolių paveldėtoms savybėms paskirstyt tai visai neteisinga: Galtonas užmiršo redukcinio chromozomų skirstymosi dėsnius lytinėms celėms bręstant.

Sulyg antruoju Galtono dėsniu, vaikai yra panašesni į savo rūšį negu į gimdytojus, tai yra jie panašesni į tėvukus ir močiutes negu į tėvą ir motiną, bet vis delto su tendencija tobūlintis, kaip del to spyriavosi Quetelet'as. Šias Galtono prielaidas sugriovė darbai jo ne mažiau pagarsėjusio mokinio prof. W. Johannsen'o, įrodžiusio, kad „grynose linijose“ pažangos iš visa nėra.

Nepaisant šių paklaidų, Galtonas vis delto yra mums eugenikos mokslo įkūrėju ir pritaikinusiu matematiškus metodus spręst biologijos problemoms, kurios dabar turtina jo „Biometrikos“ puslapius.

Galtonas taip apibrėžė eugenikos tikslus: „Ištirt priežastis, kurias galėtų kontroliuot visuomenė ir kurios galėtų pagerint arba pablogint būsimųjų kartų savybes kaip fiziniu taip ir moraliniu atžvilgiu... Eugenika statosi tikslą kontroliuot žmonių susituoktuves tąja prasme, kad gauti kiek galima didesnę proporciją individų, kuriuos būtų galima laikyti labjausiai prisiderinusiais į tą visuomenės pavidalą, kuris bus pripažintas kaipo geriausias“.

Į priešininkų priekaištą, kad eugenika kišasi į tokį intimų ir subjektivų žmogaus gyvenimo reiškinį kaip susituoktuvės, Galtonas visai su pagrindu nurodo į tai, jog ir be eugenikos jau yra visa eilė kliūčių moterystėn sueit: artima giminystė, religijos motivai, luomų ir rasių prietarai ir p. „Tiktai reikia—mano Galtonas,—kad biologiniai motivai įsigyventų tautose ir miniose, ir eugenikos parodymai pradės vaidint savo nupelnytą vaidmenį sueinant moterystėn“.

Eugenikos principų dirvoj beveik visose kultūringose Europos ir Amerikos šalyse išaugo mokslinės draugijos, vadinamos rasinės higienos draugijomis. Galtono vardas visuomet paliks įrašytas gražioj vietoj įžymių žmonijos prietelių sąraše.

Prof. E. Landau.

Wilhelm Hofmeister

(100 metų nuo jo gimimo sukakus)

Tos rūšies mokslo vyrai, kuriai savo gyvenimu priklauso Vilimas Hofmeister'is, o jų yra pusėtinai, yra minėtini dviem atvejais: pridera laikas nuo laiko juos paminėti dėliai jų nuopelnų mokslui, ir taip pat negalima jų pamiršti kaipo tam tikros rūšies retenybės žmonių tarpe. Dalykas čia toks, kad Hofmeisteris profesoriavo dviejuose universitetuose—Heidelbergo ir Tiubingeno—pats ne tik universiteto nebaigęs, bet, berods, ir gimnazijos neišėjęs. Jam toji garbė teko ne per klaidą ir ne del pažinties ryšių, bet kaipo naturali pasekmė jo gabumų, trūso ir ištvermės. Gal tik tuo Hofmeisteris buvo už daugelį kitų laimingesnis, kad jo darbai buvo laiku pastebėti ir įkainuoti kiek buvo verti.

Jam gal ir laikas padėjo. Hofmeisteris gimė 1824 m. gegužės 18 d. Leipcige, vadinasi, tais laikais, kada gamtos mokslai, o ypatingai botanika, gavę iš Karolio Linné's darbų akstino, pradėjo žengti pirmyn ne žingsniais, bet šuoliais ir palikę specialistų kabinetus pasiekė platesnius visuomenės sluoksnius. Reikia čia pat pastebėti, kad nors Linnės nuopelnai gamtos

mokslams plėstis ir labai dideli, jo įtaka labai žymi, tai antra vertus jinai buvo vienašališka. Linné savo pirmaeiliu autoritetu nukreipė gamtos mokslų vagą sistematikos kryptimi. Visi tų laikų žmonės, kurie mėgino toj srity darbuotis, pradėdavo nuo sistematikos, o kiti klausimai kildavo paskiau ir tik tiems, kurių sistematika negalėjo patenkinti.

Taip atsitiko ir su Hofmeisteriu. Ir jis buvo iš tų platesnių sluoksnių nespecialistų gamtininkų, kuriuos pasiekė gamtos mokslų atgimimas ir sužadino juose susidomėjimo. Muzikalijų pirklio sūnus, jis, pardavinėdamas savo krautuvėj muzikos reikmenis, likusį laiką pašvęsdavo augalų sistematikai. Bet betirdamas, jis nuėjo toliau, negu to reikalavo paprastas augalo aprašymas ir pavadinimas, pasiremiant žiedo sudėtimi, kaip tai buvo nustatęs Linné. Jam rūpėjo susekti tie procesai, kurie vyksta žiede po to momento, kada krinta ant piestelės purkos vyruko dulkelė. Visa eile ilgų, kantrybės reikalaujančių tyrimu jis įrodė, kad augalo užuomazga (embrionas) susidaro ne iš dulkelės vamzdelio galo, kaip tai buvo seniau manyta, bet iš užvaisintos pūslelės, kurią randame viename gemalinio maišelio gale. Tuo būdu Hofmeisteris padėjo pamatus naujai botanikos mokslo šakai, augalų embriologijai. Šiuo atveju du jo veikalu (Ueber die geschlechtlichen Befruchtung der Phanerogmen 1847 m. ir Die Entstehung des Embryo der Phanerogamen 1849 m.) sudaro naują epochą.

Tačiau ne buvo tai svarbiausi Hofmeisterio veikalai. 1851 m. jis išleido naują darbą (Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung hoeherer Kryptogamen und der Samenbildung der Coniferen). Jame Hofmeisteris įrodo, kad tarp sėklinių augalų ir sporinių nėra veisimosi žvilgsniu jokių skirtumų, kad spygliuočiai augalai sudaro tarp vienų ir kitų ryšį. Nuo šio veikalo pasirodymo išnyko bedugnė, skirianti augalus į dvi dali. Be to, Hofmeisteris surado ir aprašė augalų kartų raidą ir tuo būdu davė galimybės surasti homologus tarp tokių augalo dalių, kurios iki šioliai buvo skaitomos nepanašiomis, kaip pav., samanos sporogonas, papartis ir bent kuris mūsų medis. Vis tai pirmaeilės reikšmės nuopelnai.

Hofmeisteris užsiimdinėjo ne vien tik augalų anatomija ir embriologija; jį interesavo ir jų fiziologija. Jo tyrimai mums paaiškino sulčių vaikščiojimą augaluose, audinių įtempimą ir k.; taip pat jis pirmas atkreipė botanikų dėmesį į žemės traukos įtaką augalų raidai ir jų organų išvaizdai bei funkcijai.

Be šitų didžiulių darbų, Hofmeisteris yra parašęs ir išspausdinęs visą eilę smulkesnių, bet taip pat svarbių darbų. Jam priklauso šie veikalai: Beitraege zur Kenntniss der Gafaesskryptogamen; Entwicklungsgeschichte von Isoctes lacustris; Ueber die Keimung der Equiseten; Ueber die Entwickelung und Bau der Vegetations Organe der Farne; Ueber die Keimung der Salvinia natans; Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen; Sporenentwickelung der Equiseten; Lehre von der Pflanzenzelle und allgemeine Morphologie der Gewächse.

Šitas sausas Hofmeisterio veikalų išvardinimas rodo mums mokslo prieauglį, kurį jis davė. Jo vertė juo labiau didėja, kad tai yra padaręs žmogus, kurs yra atidavęs šitam darbui, bent iš pradžių, tik savo atsilsio laiką. Bet tam reikia turėti ne vien tik ištvermės, stiprios valios ir noro, bet ir Dievo dovanos. Matyt, kad visa to Hofmeisteris turėjo, ir užtat mokslo pasaulis jį gerbė, gerbia ir gerbs tol, kol mokslas turės reikšmės.

Mirė tik 53 metų amžiaus, 1877 m. sausio 12 d.

Doc. L. Vailionis.

P. S. Hofmeisterio šimto metų gimimo sukaktuvių proga jo gyvenimą ir darbus plačiai išdėstė ir įvertino jo specialybės kolega, patsai nemažiau nusipelnęs botanikos mokslui ir jau 70 metų jubiliatas Müncheno universiteto profesorius Karolis Goebel'is savo knygose: Wilhelm Hofmeister: Arbeit und Leben eines Botanikers des 19. Jahrhunderts (serijos „Grosse Männer", herausg. von Wilhelm Ostwald, 8 tomas) Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft 1924. Tas pats autorius trumpai apie Hofmeisterį kalba dar knygelėse: Wilhelm Hofmeister (Tübinger naturwiss. Abhandlungen, 8 Heft.) Tübingen 1924.

Monako kunigaikštis Albertas I

(1848—1922)

Mažiausios Europoj valstybės, Monako kunigaikštystės valdovas Albertas I, miręs 1922 m. birželio 26 d., buvo beveik visą savo gyvenimą pašventęs moksliškai jūrotyrai, ir todel, šių dienų okeanografijos mokslas gerbia jį kaipo vieną savo pirmųjų vadų ir kelių skynėjų. Tai retas atsitikimas, kad toks turtingas ir su tokiais dvasios gabumais ir tokia energija vyras, kaip šis kunigaikštis, būtų visa savo širdim ir ūpu pasišventęs mokslui. Visas jūrotyros mokslas jo asmeny buvo turėjęs ne tik gausų rėmėją, bet ir uolų tyrinėtoją, kuris ir pats reikšmingai prisidėjo okeanografijai ir jūrių biologijai plėtoti.

Gimęs kaipo Monako kunigaikščio Karolio III sūnus (1848. XI. 13) Paryžiuj ir ten gavęs humanistiško ir realistiško išsimokslinimo 1859—1865 metais, jis jau ankstybais metais juto tūrįs jūreiviškų palinkimų; todel stojo specialion laivininkystės mokyklon Lorient'e ir išsimokslino visose nautikos šakose. 1868 m. dar įstojęs ispanų laivyno tarnybon apkeliavo įvairias šalis ir paskui su fregato kapitono laipsniu iš jo išstojo, kad galėtų visiškai atsiduot jūrėms tirt. Tuo tikslu jis 1885 m. savomis lėšomis surengė jachtą „L'Hirondelle", kuria iki 1888 m. keturis kart keliavo į Azorų salas ir tyrinėjo šiaurinio Atlanto paviršiaus sroves, ypatingai Golfštromą, surinko gausingų zoologijos kolekcijų ir medžiojo banginius bei ruonius. 1889 m., tėvui mirus, Albertas paveldėjo sostą. Paryžiaus pasaulinėj parodoj savame paviljone jis išstatė savo tyrimų rezultatus ir puikias kolekcijas; už tuos darbus Paryžiaus Mokslų Akademija jį išrinko tikruoju savo nariu.

1891 m. Albertas pasistatydino naują laivą „Princesse Alice I", kuriuo ir pradėjo dabar planingai tyrinėt Monako aplinkumas ir šiaurės Ledinįuotą okeaną iki Ŝpicbergo, siekdamas iki 5520 m. vandens gilumon. 1897 m. jis pasistatydino dar kitą didesnį tyrimo laivą „Princesse Alice II", su dviem garo sukamais motorais ir 12000 metrų ilgio kabeliu, svėrusiu 7000 kg.; vienas kabelis buvo įtaisytas su tinklais leist į dideles gilumas, o kitas su tam tikrais įtaisymais jūrių gilumos gyviams gaudyt. Laive buvo įtaisytos dvi laboratorijos su moderniausiais okeanografijos įnagiais, anatomiškas stalas, biblioteka ir elektros šviesa. Tik kadangi šis laivas negalėjo daug pakelt ir nebuvo reikiamai greitas, tai 1911 m. Albertas pasistatydino dar vieną naują laivą „L'Hirondelle II" 92 metrų ilgio, 1650 tonų talpos, su 2200 arklių jėgos mašina, 18000 metrų plieninio kabelio, moderniausiai įtaisytomis laboratorijomis ir bevielio telegrafo stotim.

Visoms mokslo kelionėms ir operacijoms vadavo patsai Albertas, paremiamas prancūzų laivyno karininkų ir įžymių prancūzų, vokiečių ir italų mokslininkų štabo. Svarbiausia Alberto darbų sritis, kurioj jis įžymiausiai ir vaisingiausiai pasidarbavo, tai okeanografijos įnagių pagerinimas ir naujų aparatų padirbdinimas jūrių gelmių gyviams gaudyt; šie aparatai buvo dirb-

dinami jo paties nurodymais ir išmėginami tyrimuose. Iš viso atlikta daugel tūkstančių matavimų, tinklavimų ir p. iki 6000 metrų gilumos, kas suteikė gausingos medžiagos mokslo darbams.

Hidrografijos srity Albertas su prof. Pouchet'u tyrė Golfštromą ir šiaip okeanų sroves ne tik paviršium, bet ir gilumoj, kadangi tai turi didžiausios reikšmės nustatyt vandens tūriui jūrėse. Daugelis gilumų matavimų pateikė medžiagos šiaurinio Atlanto dugno reljefui nustatyt; tąja medžiaga pasiremdamas prof. Thoulet'as ir suprojektavo okeanų batymetrinį (vandenynų gelmių) žemėlapį.

Alberto tyrimų programon buvo įtraukta ir jūrių meteorologija—studijuot Atlanto paviršiaus oro santykiams, turintiems didelės reikšmės visos Europos klimatui.—Įvairiose kelionėse, ypač į Azorus ir Špicbergą, buvo liečiama botanika, mineralogija bei geologija ir pargabenta gausingų kolekcijų. Padaryta tūkstančiai chemiškų analizų ir fizikiškų tyrimų jūrių vandens iš įvairių Lediniuotojo ir Atlanto okeano dalių bei gilumų; atsidėjus studijuota taip pat bakterijų tūris vandeny ir gauta naujų pažiūrų del jūrių šviesos.

1899. IV. 25 Albertas padėjo pirmąjį akmenį vienintėlės iki šiol įstaigos—Okeanografijos Muzejaus, kuris su didelėmis iškilmėmis buvo atidarytas 1910. III. 25. Čia sutalpintos jo kelionių mokslinės išvados, ir gausingos kolekcijos, ypač iš zoologijos srities. Didelėse puikiose salėse čia matome jūrotyros raidą, didelį rinkinį okeonografinių įnagių ir gaudymo aparatų, vartojamų jūrių gelmėms tirti. Labai pamokomai sustatyti jūrių produktai, jų gavimas ir techniškas sunaudojimas, kaip antai, druskos gavimas, žuvininkystės industrija, kempinių ir perlų gaudymas, straigių ir koralų perdirbimas ir t.t. Namuose dar yra akvarijus apžiūrėt su svarbiausiais Tarpužemio jūrių faunos ir floros atstovais, tyrinėtojų laboratorijos, salė kongresams ir paties Alberto paminklas, atvaizduojąs jį jūreivio apdare stovintį ant komandos tilto laive „Prinncesse Alice II". Muzejaus išorės fasadas ir jo gausingas vidaus išdabinimas su jo mozaikos grindim iš jūrių gelmių gyvijos, meningais apšviečiamais stikliniais kūnais atvaizduojančiais meduzas, akalefas, jūrinius ežius, radiolarijas, rodo, kad įžengei į tikrus jūrotyros rūmus, kurie net ir nespecijalistui sukelia didžiausio susidomėjimo jūrėmis. O visas Muzejus nuo Saint-Martino uolos išdidžiai žvelgia tolyn viršum mėlynųjų Tarpužemio jūrių bangų.

Albertas dar įsteigė ir okeanografijos institutą prie Paryžiaus Sorbonos, kurį veda profesoriai Regnard'as ir Jontin'as, ir kuris tyrimo reikalams turi taip pat ir savo tyrimo laivą „Eider'į".

Tyrimo rezultatai paskelbti plačiose Muzejaus monografijose ir biuletiniuose (iš viso apie 50 tomų). Ir patsai Albertas rašė savo stebėjimų bei tyrimų rezultatus išdėstydamas jas daugiau kaip šimte studijų įvairiose jūrotyros srityse. Jų eilėj randasi ir jo skaitytinos knygos „La carrière d'un navigateur" (1902).

Ir šiaip Albertas dalyvavo mokslo gyvenime, buvo daugelio mokslo draugijų ir akademijų garbės narys, dalyvavo didumoj geografijos ir gamtos mokslo tautų kongresų. Nevienas toks kongresas įvyko ir pačiame Monake jo kunigaikščiui pirmininkaujant.

Su Monako kunigaikščiu Albertu I netenkama retos mokslininko asmenybės, kurio kuriniai nenykstami. Jo vardas plieninėmis raidėmis amžiniems laikams įtrauktas į jūrotyros istoriją. *Pr. Dovydaitis.*

P. S. M. Boule'io raštas apie antropologinius Alberto darbus (L'oeuvre anthropologique du Prince Albert 1er de Monaco) žurnale „Anthropologie 32 t. (1933) 1—3 N-ry buvo šiuo tarpu mums nepasiekiamas.

Felix von Luschan

(1854—1924)

Žinomas visam pasauly Berlyno antropologas Feliksas Lušanas pasimirė 1924 m. vasario 7 d., bebaigdamas 70 savo amžiaus metų.

Gimęs 1854. VIII. 11 Hollabrunn'e paliai Vieną, 1871 m. baigė Vienoj akademiškąją gimnaziją ir 1872 m. Vienos universiteto medicinos fakultetą su visos medicinos daktaro laipsniu. 1880—82 m. dirbo praktikos gydytojo ir mokslo darbus ligoninėse ir klinikose, 1882 m. habilitavosi antropologijos, arba, kaip tuomet sakydavo, „fiziškosios etnografijos" privatdocentu. Jo paskaitų tėma turėjo būt: „Svarbiausiųjų žmonių rasių fiziškosios savybės". 1885 m. jį pakvietė direktoriaus asistentu į Berlyno etnologijos muzejų. 1888 m., padaręs filosofijos daktaro laipsnį Müncheno universitete, habilitavosi Berlyno filosofijos fakultete. 1900 m. išrinktas antropologijos profesorium, 1904—1910 m. buvo Etnologijos Muzejaus skyriaus direktorium.— Tokios, taip sakant, jo oficialinės tarnybos rėmai. Šie rėmai pilni individualaus turinio su daugel pergyvenimų, sumanymų, žygių į tolimus kraštus mokslo reikalais ir mokslinių atradimų.

Jau 1872 m., taigi už metų po abituriento egzaminų, Lušanas paskelbė savo tyrinėjimus vienų kapų iš bronzos gadynės Karintijoj (paliai Villachą). 1874—1877 m. jis dirba kaip demonstratorius prie fiziologijos katedros ir Vienos Antropologijos Draugijos kolekcijų Saugotojas (Kustos). 1878 m. pavasary, taigi jo promocijos metais, patinkame Lušaną Paryžiuj, kaipo oficialų delegatą į antropologijos tautų kongresą ir turėjusį sutaisyt antropologišką-etnografišką Austrijos parodą. Paryžiuj jis susitiko su daugeliu mokslininkų antropologų, tarp jų ir su Broka, kurio paskaitų klausydamas jis ir išsimokslino tikruoju antropologu. Iš šių mokslingų apystovų jis buvo netikėtai išplėštas tų metų rugpjūčio mėn., reikėjus jam su Austrų armija kaipo karo gydytojui vykt į okupuotą Bosniją, kas truko iki 1879 m. Čia atliekamais nuo tarnybos laikais jis matavo gyventojų kūnus, rinko etnografinių kolekcijų ir darė kasinėjimų taip pat Dalmatijoj, Juodkalnijoj ir Albanijoj nusiųsdindamas Vienon daugel kaušų. Šioj aplinkumoj jis ypač susidomėjo rytinių gyventojų tipu, kuriam tyrinėt jis paskui netrukus leidosi ir toliau į rytus—į Mažąją Aziją.

Pirmąją kelionę Lušanas čion keliavo 1882/83 m. dalyvaudamas didelėj, Benndorf'o, Niemann'o ir Petersen'o vedamoj archeologinėj ekspedicijoj, ir patsai buvo pakreiptas į archeologinius tyrinėjimus. Jis paskui bendradarbiavo išleist 2-įį tomą monumentalaus veikalo „Reisen im Südwestlichen Kleinasien" (Wien 1889) ir, be skyriaus apie Chimairos gamtos stebūklus, išleido pagrindingą darbą apie įstabius taštadžių ir juriukų gyventojų elementus su puikiais rasių paveikslais.—Šį pirmąjį kartą atlankant Mažąją Aziją jam drauge su archeologu Puchstein'u 1883 m. pavyko aptikt Zendširlio miestų griuvėsius, Mažosios Azijos ir šiaurinės Syrijos ribų krašte. Šių griuvėsių kasinėjimai, daryti Berlyno Rytų Komiteto 1888—1902 m. Lušaną buvo užėmę iki jo vėlybųjų amžiaus metų. Tie kasinėjimai atidengė senobinį Syrijos karališką miestą (iš XI—VII šimtmečio prieš Kr.), praturtinusį Berlyno ir Konstantinopolio muzejus brangiais istoriškais radiniais, patiekiančiais naujų žvilgių į senosios priešakinės Azijos istoriją ir kultūrą. Patsai Lušanas išleido ir 4-ją dalį didelio prabangiško veikalo „Ausgrabungen in Sendschirli" (Berlin 1893—1911), kuris darbas rodo jo nuostabų visašališkumą.

Lušano žygiai Mažojoj Azijoj daro ypač žavinčio gyvo įspūdžio, kadangi čia drauge galėjo bendradarbiaut visos jo savybės—jo klasiškosios

senovės meilė, jo padėtis kaip gydytojo, kalbų mokėjimas, etnologiškas, antropologiškas, archeologiškas susidomėjimas. Gydytojui pasirodyt menkos kultūros šalyse—daug reiškia; jis prieina arčiau prie žmonių, įgali giliau pažvelgt jų sielon, gali nustatyt giminystės santykius ir patirt tai, kas kitam neprieinama.

Antropologiški (etnologiški) Lušano tyrinėjimai Mažojoj Azijoj ir Syrijoj siekė išaiškint tų šalių begalo komplikuotą tautų mišinį, susidariusį del įvairių tautų čion įkeliavimų, įpuolimų ir perėjimų istorijos ir priešistorijos laikais, kuris tat mišinys daugeliui išrodė neišnarpliojamas kamuolys. Lušanas šiuo tikslu apibrėžė visas tų šalių gyventojų atsitaikomas sudedamasias dalis, stebėdamas jų kalbą, gyvenimo papročius ir kūno pažymius, ir gavo išdavų, jog, išskyrus visus antrinius pažymius, galima čia nustatyt pirminė rasė, tokia kaip armenių—bėri žmonės, labai trumpų ir aukštų galvų su stipriai išsikišusia nosim. Šitą nuomonę puikiai patvirtino tai, kad šioks žmonių tipas pasirodė esąs kaipo hetitų tipas Zendširlio skulptūrose. Šiam tipui Lušanas priskiria ir trumpagalvį bei aukštagalvį elementą šių dienų žyduose. Daug ginčijamą klausimą, kokiai rasei pridera žydai, Lušanas ypač mielu noru paliesdavo progai atsitaikius. Taip antai, jau 1897 m. Antropologų Draugijos susirinkime Ulme tam klausimui jis pavedė daug sujudimo padariusią studiją; taip pat daug vietos užleido jam savo paskutinėse knygose apie tautas ir rases. Lušanas šiuo klausymu parodo, kad paprastai „semitiškuoju“ vadinamas žmonių tipas netur nieko bendra su semitiškai kalbančių grupe, bet kad jis pridera priešakinės Azijos pirminių gyventojų senajam sluoksniui, tam Lušano vadinamam hetitiškam-armenoidiškam arba, bendrai sakant, „orientališkam“ tipui. Žyduose, kurie kaip toki nerodo vieningo tipo, Lušanas, be tikrai semitiškų, priima dar ir šiaurinių (šviesplaukių) sandų (komponentų). Tikrai semitiški (ilgagalviai) arabai netur su žydais jokių santykių ir yra žinoma, kaip jie žydų nekenčia. Kaip kad šiandien, taip jau ir Kristaus laikais žydų nebūta grynai semitiškos tautos, nors žydų tautos tėvas Abramas tikrai bus buvęs grynos semitų rasės žmogus. Savo senesnių priešakinės Azijos tyrinėjimų davinius Lušanas išvedė savoje Huxley'o paskaitoj (Huxley-Lecture) 1911 m. „The Early Inhabitants of Western Asia“. Netrukus po to pasirodžiusioj studijoj apie Kreto antropologiją (1913), jis, pasiremdamas daugeliu matavimų, gyvenančią kalnuose sfakotų giminę įrodė esant aukščiausio ūgio europėnais.

Savo tyrimais pagarsėjusį ir užsieniuose Lušaną British Association for the Advancement of Sciences 1905 m. kviečia vykt į pietinę Afriką. Ši kelionė atvėrė jam naują tyrimo sritį ir davė gausingų mokslinių vaisių. Čion pirmiausia eina jo darbai apie bušmenus ir hotentotus, kurių antruosius jis įrodinėja ir kalbos ir rasės atžvilgiu esant giminingus su šviesplaukiais šiaurės afrikiečiais. Su šiomis Afrikos studijomis susirišęs ir jo platus paskutiniųjų metų darbas „Die Altertümer von Benin“ (du didžiuliai tomai su daugybe paveikslų, Berlin 1919). Tai yra pagrindinis veikalas pažint šiai nuostabiai senobinei nigerių kultūrai su jos savotišku menu, kuris mus tiesiog priverčia išsižiot besistebint Londono ir Berlino muzejuose.

Naujas Lušano pakvietimas į Britanijos Draugijos Kongresą 1914 m. nuvedė jį net į Australiją. Jau prieš tai jis buvo išleidęs eilę darbų liečiančių antropologinius-etnografinius penktosios žemės dalies santykius, pasiremdamas Etnologijos Muzejaus kolekcijomis (k. a. Ethnographie der Matty-Inseln bei Neu-Guinea 1895, Polynesische Schädel 1907, Zur Ethnographie der Kaiserin-Augusta-Flusses 1911 ir k.). Dabar gi keliaudamas Australijon tarėsi atlankyt dar Naująją Zelandiją, kurios vietos geologiškais tyri-

nėjimais pagarsėjo Vienos geologas Hochstetter'is; kadangi ištikima Lušano palydovė visose jo tyrimų kelionėse (o buvo į pietus ir rytus iš viso keliavęs apie pusantradešimts kartų), jo žmona buvo Hochstetterio duktė, tai jų dviejų atsilankymo Australijoj ir N. Zelandijoj buvo labai laukiama ir ruošiamasi iškilmingai priimt. Bet tuo tarpu kilęs karas tuos planus suardė. Keleiviai vos spėjo pasprukt į Havajų salas, kame juodu draugingai priėmė ir kame Lušanas išmatavo tenykščiame Muzejuje esamus kaušus. Iš čia vargais negalais pasiekė Jungtines Amerikos valstybes, kame gyveno iš paskaitų iki radosi progos grįžt namon. Patekęs Amerikon, Lušanas ėmėsi tirt nigerių klausymą. Po nedidelio raštelio „Die Neger in den Vereinigten Staaten" (1915), turėjo išeit tuo klausymu didesnis darbas, kurio, deja, neteko sulaukt.

Visų Lušano darbų skaičius siekia arti dvejeto šimtų (185). Kas juos peržiūri, pasijunta prislėgtas tos daugybės dalykų, kurie čia užkliudyti. Bet įsiskaitęs į juos pastebi, jog kiekviename sutelkta gausingos žinijos. Paskutinis didesnis jo veikalas „Völker, Rassen, Sprachen" (Berlin 1922) yra lyg koks testamentas. Tai ne etnologijos vadovėlis paprasta prasme, bet pasižvalgymas po visą žemę. Visur prieky pastatyta ginčijamos problemos, atitaisyta išsiplatinusios klaidos bei prietarai. Ilgiausi tie skyriai, tai kur autorius remiasi savo paties tyrinėjimais, ypač apie priešakinę Aziją. Del vietos stokos netenka leistis plačiau į šių knygų turinį, kuris yra kaip kokia šių dienų etnologijos davinių santrauka. Tepaminėsime vieną kitą Lušano nusistatymą pačiais svarbiausiais visuotinosios antropologijos klausymais.— Lušanas buvo Jono Rankės tipo kritiškas antropologas ir nesidavė pigiai nešamas madiškų evoliucijos spekuliacijų srovės. (Po Rudolfo Virchovo ir Jono Rankės Vokietijoj jis ir buvo tikrasis antropologiškų-etnografiškų tyrimų Nestorius). Jis buvo įsitikinęs žmonių giminės absoliučiu vienumu ir jos monogenetiška (iš vienų vieno protėvio) kilme. Apie „poligenistus" jis sako: „Jie prileidžia keletą iki šiol nežinomų žmogaus protėvių, tuo tarpu kai mes monogenistai tenkinamės vienų vienu protėviu. Teoriškai imant, gal būt, čia pasidaro plati spraga, bet praktikoj ji netur reikšmės; nes ir poligenistai turi sutikt, kad įvairūs jų prileistieji žmogaus protėviai galų gale vėl juk eina iš vieno bendro giminės tėvo" (185 p.). Greta Homo sapiens nėsą kurios kitos žmogaus rūšies. Pradžioj vienų viena pirminė žmogaus rasė rodos bus turėjusi ir vieną kalbą. Žmogaus žemėj atsiradimo vietos reikią ieškot ant linijos tarp Gibraltaro ir Naujosios Olandijos. Del priešistoriškojo žmogaus santykių su šių dienų, tai Lušanas palaikė mintį, kad Neandertalio žmogus, kuriame spekuliacinės evoliucijos reiškėjai labai norėtų įmatyt žemesnę žmogaus rūšį, tėra šių dienų australiečio artimas giminė.

Kalbamasis čia paskutinis didesnis Lušano veikalas nepaskutinėj vietoj atsirado dar ir iš jo autoriaus reikalo padėkot už ištikimą bendradarbiavimą misijonoriams, su kuriais jis savo tyrimų kelionėse draugingai ir sutartinai dirbo. Ši padėka tačiau turėjo būt ne tiktai simboliška, bet gyvai patverdama veikt ir toliau. Nes šias knygas pavesdamas s e n i e s i e m s tikėjimo skelbėjams tolimose šalyse, jis jas pavedė ir jauniesiems šio darbo darbininkams, kuriuos jis norėjo tūleriopai paakint savaimingai stebėt ir nesvyruojant dirbt antropologijos srity. Ir čia jo vedamasis požvilgis buvo toks, kad antropologiško tyrimo dalykas turi būt v i s a s žmogus, taigi, ypatingai ir ta jo gyvatos sritis, kuriai tirt misijonorius turįs turėt daugiausia pašaukimo, ir kurioj prasideda jo darbas—vadinasi, religinė gyvata ir tas, koks bebūtų netobulas, Dievo trokštančių sielų meknojimas su jų nuostabiais dorovės papročiais, kurie savo paprastumu ir gilumu dažnai

gėdina mus—krikščionis; šiuos papročius tirdamas, misijonorius dirba ne tik antropologijos darbą, bet ir purena dirvą krikščioniškų misijų sėjai.

Toki pat gražūs santykiai, kaip su misijonoriais, jungė Lušaną ir su Bažnyčios atstovais jo gimtinėj (Austrijoj), su kuriais jis savo darbo reikalais dažnai turėdavo sueit į artimesnius santykius. Su savo gimtinės katalikišku bažnytiniu gyvenimu jis visą laiką buvo tampriausiai susirišęs jau per tai, kad palaikė paveldėtą Millstadt'o (Karintijoj) patronatą. Ir su savo gimtinės žmonėmis kaimiečiais jis palaikė kuo draugingiausių santykių. Kiekvieną vasarą savo atostogas praleisdamas Millstadte jis, senas medikas, plačiai darbavosi ir kaipo gydytojas praktikas neimdamas atlyginimo, delko net tolymų apylinkių kaimiečių akyse tas visuomet draugingas, pasirengęs pagelbėt ponas su ilga balta barzda atrodė kaip koks stebūkladaris. Atlyginimo už tai jam pakako šituo būdu nuolat turimojo gyvo kontakto su savo gimtinės liaudimi ir to gausingo pažadinimo, kurio iš čia gaudavo jo antropologiška specialybė.

„Dabar jo nenuilstama dvasia nuėjo ilsėtis.... Jo gyvenimo pjūtis buvo tokia gausinga, jog šios gadynės generacija (karta) su nuostaba ir dėkingumu minės didelį tyrinėtoją“ (Oberhummer).

Pr. Dovydaitis.

Įvairenybės.

Aptikta naujas radioaktivus elementas.

Pagarsėjusiam Amerikos gamtininkui Viol'iui, nuo seniau žinomam savo veikalais apie radioaktivumą, pasisekė aptikt dar vieną dideliai reikšmingą radioaktivų elementą. Tuo būdu radioaktivųjų elementų eilė padaugėjo dar vienu elementu. Kaip praneša „New-York Times“, kalbamam mokslininkui pasisekė izoliuoti tokį kūną, kurio aktivumas yra 180,000 kartų didesnis kaip radijaus. Mokslininkų suskaičiavimais, naujai aptikto elemento gramas kainuosiąs vieną milioną šveicarų frankų, tai yra, bus keturis kart brangesnis už radiją. Bet gi naujo elemento ir veikimas yra daug kartų stipresnis už radijaus veikimą; tat šis atradimas turėtų daug reikšmės papiginant medicinoje gydymą radiju. Atradėjas naująjį elementą pavadino r o d o n u. Jei visiškai pasitikrintų žinios apie rodono savybes, tai atradimas reikšmingai pagilintų mūsų žinias apie radioaktivuosius kūnus ir praktikoj nukarūnuotų slėpiningiausią ir brangiausią iki šiol mums žinomą elementą radiją. Rodono radėjas visas žinias apie naują elementą laiko paslapty; iki šioliai jis yra padaręs apie tą elementą platesnį pranešimą tik Niujorko Chemijos Draugijai (New-York Chemical Society). Paryžiaus chemijos laboratorija yra jau išsiuntus vieną specialistą į Niujorką, kad jis tenai gautų apie rodoną smulkesnių informacijų.

Rodoną atradus kyla svarbus klausymas, ar jis yra tikrai naujas elementas, ar jis yra chemiškai neskaidomas, vientisas kūnas. Nuo atsako į šiuos klausymus pareina dr. Violio atradimo mokslinė reikšmė.

Dabar turimomis mūsų žiniomis jau nėra jokių spragų radioaktivųjų elementų eilėje. Todel kitų manoma, kad Violis aptiko ne naują elementą, bet greičiausiai tik vieną varijantą iki šiol jau mums žinomų radioaktivų kūnų. Radioaktivų kūnų eilė savy rodo labai gausingo įvairumo. Antai, mums žinoma ne mažiau kaip penkiolika įvairių torio rūšių, kurios visos priklauso torio elemento šeimynai ir yra iš jo išvedamos. Kiti trejetas radioaktivų elementų—radijus, aktinis ir uranas—turi taip pat gausingas šei-

mynas. Chemija žino devynetą skirtingų radijaus rūšių, keturiolika aktinio ir septynetą urano. Bet gi ir kiekvienas šių kūnų yra tik atžala iš bendro kamieno, kurio viršūnėje yra pagrindinis elementas, kuris irdamas per visą eilę laipsnių virsta švinu. Išeinant iš radioaktivių pagrindų, švinas yra paskutinis irimo laipsnis,—trejeto pagrindinių radioaktivių elementų lavonas.

Irimo laikas, kuris yra vadinamas dar elementų amžiumi, šių trejeto elementų labai skirtingas. Radijus, kuris yra aukščiausia bendro kamieno atžala, patveria 1750 metų aktivus. Jo tiesioginis ainis, radijaus emanacija, gyvena tik ketvertą dienų. Radijaus anūkas, tai yra emanacijos ainis, turi dar trumpesnį amžių. Jam „gyvybės“ energijos užtenka tik trims minutėms. Kiekvieno kūno aktivumas yra tuo didesnis, juo jo amžius trumpesnis. Aktiviausias tarp radioaktivų kūnų yra toris C. Jo spinduliai yra dveja tiek aktivūs, kaip radijaus, bet ir jo amžius siekia tik miliardinę sekundės dalį. Todel atradimas tokio kūno, kuris yra aktivesnis už radijų, chemikų nestebina ir neįneša nieko pagrindiškai svarbaus į turimas žinias apie radioaktivuosius elementus. Violio atradimas turėtų daug daugiau reikšmės jei pasirodytų, kad jis yra ne tik 180,000 aktivesnis už radijų, bet kad ir jo amžius būtų ilgesnis už visų žinomų radijaus ainių amžių. Radijaus dideliausia reikšmė yra ta, kad jo aktivumo amžius yra perėjimo laipsnis tarp torio, kurio amžius siekia 13 miliardų metų, bet užtai ir aktivumas daug silpnesnis, ir torio C, kurio amžius siekia tik fantastiškai trumpą miliardinę sekundės dalį.

Apie rodoną Europos mokslininkai dar visai neturi smulkesnių žinių. Taip pat dar nieko nežinoma ir apie jo net pagrindines savybes.

V. Jasaitis.

Radijaus kaina

nuolat krinta, nors jo pareikalavimas nemažta. Kaip žinoma, pradžioj radijaus tebuvo gaunama iš tam tikro mineralo (Pechblende) Jokimo slėny (dabartinėj Čekoslovakijoj), kuriame minerale ir buvo pirmu kart aptikta esant radijaus. Portugalijoj, Anglijoj ir Prancuzijoj aptikti mažesnieji kiekiai neturėjo reikšmės. Tačiau Amerikos Jungtinėse Valstybėse aptikus didelių karnotito klodų, čia pradėta gamint tiek daug radijaus, kad jo kaina, pirmiau buvus 160000 dolerių gramui, nukrito iki 110000 ir pagaliau iki 100000 dolerių. O dabar Belgijos Konge (Afrikoj) atrasta dar naujų uolenų klodai su daugiau radijaus kaip karnotite. Šios Afrikos uolenos sudirbamos Ooleno fabrikuose, ku·iuose nuo 1922 m. rugpjūčio mėn. iki 1923 m. gegužės m. pagaminta 23 gramai radijaus ir jo kaina numušta iki 70000 dolerių gramui. Amerikiečiai dabar paliovė gaminę radijų ir stengiasi susitart su belgais. Visoj žemėj dabar radijaus suvartojama apie 240 gramų.

Gyvsidabrio pavertimas į auksą

tuo tarpu, rodos, dar yra gana netikras dalykas. Antai, žinomas radijaus tyrinėtojas Hahn'as (Berlyne-Dahleme), kurį dienraščiai paminėjo kaipo kalbamojo aptikimo dalyvį, rado per reikalinga nesenai rimtojo gamtamokslio savaitrašty „Naturwissenschaften“ aiškiai pareikšti, kad jis nenorįs būti „kolegos Miethė's“ „garbės, bet taip pat ir atsakomybės“ dalyvis. Jis, Mytės prašomas, tik analizavęs keletą jam atsiųstųjų aukso prabų ir kai kuriais atvejais radęs jose aukso, neturėdamas jokios nuovokos, iš kur tos prabos imtos.—Vokietijos gamtininkų susirinkime Insbruke praeitų metų rudenį kalbamuoju aptikimu buvę taip pat stipriai abejojama. Tatai reikia palaukt dar tolesnių patvirtinimų šio, iš savęs, rods, visai galimo reiškinio.

Reliativybės teorija

diskutuojama šiandien jau daug silpniau, kaip prieš keletą metų. Ją liečiančių darbų skaičius žymiai mažesnis[1]). Naujų požvilgių nepareiškiama ir paskutiniuose darbuose. Italų fizikas Righi's išplėtojo naują teoriją pagarsėjusiam Michelsono bandymui išaiškint, kuria einant, to bandymo neigiamas pasisekimas išaiški visai kitoniškai, negu priimant tikrą arba reliativistišką ilgio kontrakciją. Righis, būtent, Huygenso principu suskaičiuodamas vilnių refleksiją į judėjimui statmenai pastatytą veidrodį, įrodinėja, kad jau ir iš to vilnys truputį pasisuka, kas kaip tik ir patiekia ieškomąjį efektą.—Kitas italų fizikas, La Rosa, vėl sumaniai gina vadinamąją ballistiškąją šviesos hipotezę, t. y. prileidimą, kad šviesa priimanti ją pasiunčiamosios versmės greičio, kaip laivo armotos šovinys—laivo greičio. Šią hipotezę šveicarų fizikas Ritz'as buvo jau panaudojęs Michelsono tyrimui aiškint, bet paskui nuo jos atsisakė del vėliau jai padarytų priekaištų. O betgi labai vertėtų ją dar rimtai perdiskutuot, jei išsilaikytų

Nauja J. J. Thompsono šviesos teorija.

Šita pagarsėjusio anglų fizikos Nestoriaus teorija turinti pašalint prieštaravimus tarp klasiškosios vilnių teorijos ir naujosios kvantų teorijos. Tompsonas ima šviesą susidedant iš pavienių sūkurių (vyrių), kurie savo rėžtu yra apglobti silpnomis vilnimis. Vienam tokiam vyriui išnykstant yra arba pasiunčiamas didelio greičio elektronas arba palaisvinama charakteringas (plankiškas) spindėjimo vienetas. Šiuo būdu Tompsonui pavyksta suskaičiuot Planko kvanto artimas dydis (Tompsono darbas paskelbtas Phil. Mag. 48, 737).

Kiek yra žvaigždžių?

Beveik visos žemės observatorijos dalyvavo žvaigždėms suskaityt, kuris darbas po 30 metų dabar baigtas (suprantama, tuo atžvilgiu, kiek siekia šių dienų priemonės). Suskaitymas atliktas dangaus fotografavimu. Suskaityta apie 52 milijonai 1—17 didumo klasės žvaigždžių ir apie 1000 milijonų iki 23 didumo.

Aukščiausia oro temperatūra,

kokia iki šiol pastebėta, kaip praneša „Meteorologische Zeitschrift“, buvo užregistruota Azizioj, $32^{1}/_{2}{}^{0}$ šiaurės platumos. Azizia yra Džefaros lygumos vidury, apie 40 kilometrų į pietus nuo Tripolio. Tenai 1922 m. rugsėjo 13 d. temperatūra pakilo iki 68^0 C.—Tripolitanijoj karštis per 46^0 neretas dalykas.

Kitur aukštos temperatūros atsitaiko šiose vietose: Mirties Slėnis Kalifornijoj +56,7° (1913. VII. 10); Varglos oazė Alžyre +55° (1879. VII. 17); Jakobabadas šiaurvakarių Indijoj +52,9°.—Visos šios vietos randasi šalia atogrąžų zonos.

Oras nesikartoja.

Prof. J. Szolnoki's viename savaitraščio „Umschau“ straipsny rašo, kad oro vyksmuose nors yra nustatyta kai kurių periodybių, tačiau atsirėmus didžiausia daugybe medžiagos nustatyta, kad oro ciklių, tai yra tokių laikotarpių, kuriems praėjus oras vėl lygiai pasikartotų, nėra. Oras niekuomet nepasikartoja, kaip kad niekada nesikartoja ir oro priežastimi esą kosmo ir

[1]) Žinomas Einšteino priešininkas Gehrke yra išleidęs brošiūrą „Massensuggestion der Relativitätstheorie“ (H. Meuszer, Berlin), kuri labai pamokanti masių psichologijos atžvilgiu. Čia G. chronologijos eile paduoda didelę daugybę spaudos ir kitokių balsų, aiškiai rodančių, kaip reliativybės teorija pradžioj buvo labai įėjusi madon ir kaip paskui visose šalyse nuotaika pradėjo atslūgt, virsdama satira, nesidomėjimu ir net kova su ja. Tačiau objektivai sprendžiant, šiam raštui galima kai ką prikišti.

žemės veiksniai. Suskaičiavimas iš anksto, kokio charakterio oras bus apribotą metų skaičių, išrodytų galimas manyt dalykas.

Medžių augimo ratai ir oras.

Amerikos profesoriaus R. E. Douglas'o tyrinėjimais, iš senų medžių metinių augimo ratų galima išskaityt kokio būta tais senais laikais oro. Kaip žinoma, koringesnė augalo metinio rato dalis išauga vandeningesniu pavasario metu, o sūdresnė jo dalis išauga vasaros sausmečiu. Akyliau įsistebėjus iš čia ir galima perskaityt, kurių metų augalo amžy būta sausesnių ir kurių drėgnesnių. Daugelį senų Kalifornijos medžių strampų tatai ir galima panaudot kaip dokumentus pažint kokio oro būta daug senesniais laikais kaip Kryžiaus Karų gadynė. Čia įdomu dar ir tai, kad tiriant pavienius metinius ratus pasitvirtina vienuolikos metų saulės dėmių cikliaus teorija. Kiekvieną vienuoliką metų eina palyginimai siauresni ratai, rodą tuomet buvus karštymečių ir sausmečių, o paskui vėl kiti ratai iš drėgnesnių metų.—Šiuo metodu studijuojant kastinius šimtų tūkstančių metų senumo medžius gal būtų galima susekt oro santykiai ir senais priešistorijos bei geologijos laikais.

Amerikos atradimas 20 metų prieš Kolumbą.

Internaciniame amerikanistų kongrese Haagoj ir Göteborge 1924 m. rugpjūčio mėn. danų mokslininkas Sofus Larsen'as pranešė apie vieną danų ekspediciją, kuri 1473 m., t. y. 20 metų prieš Kolumbą, aptiko Ameriką. Portugalų karaliaus Alfonso paakintas, Danijos karalius Kristijonas I pasiuntė ekspediciją į šiaurinį Atlanto okeaną. Šioji pasiekė Amerikos krantus, kurią žemę pavadino „Torsklandet". Atradėju yra danas John Scolus. Apie šią kelionę slaptai praneša portugalas Joao Vaz Corte Reale. Ar Kolumbas šį pranešimą žinojo,—nežinia.

Didžiausia okeano giluma

iki šiol buvo laikoma esant Mindanao giluma 9780 metrų. Dabar japonų matavimo laivas „Mandžu" 233 kilometruos į pietus nuo Tokyo suradęs 9921 metro gilumą.

Apie galvų sukeitimą,

rods, ne žmonėms, bet tik vabzdžiams buvo labai daug rašoma paskutiniais ketvertą metų įvairiausiuose laikraščiuose ne tiktai specialiuose, bet ir bendresniuose, o taip pat ir dienraštinėj spaudoj, nuo to laiko, kai 1921 m. liepos 14 d. pirmą kart viešumon paleido šitokią žinią jaunas Vienos universiteto studentas medikas W. Finkler'is pranešdamas, kad jam pavykę sukeist galvas tos pačios rūšies įvairiems vabzdžiams. Sukeistos galvos visai gerai priaugdavusios ir operuoti gyviai visai gerai laikydavęsi. Paskui ir kiti skelbėsi, kad ir jiems tokios operacijos pavykdavusios. Šiais Finklerio rezultatais zoologai ir medikai stebėjosi net daugiau kaip šiaip žmonės, nes čia buvo skelbiama dalykas, kuriam prieštaravo visi iki šiol turėti daviniai. Tačiau kai šiuos sensacingus rezultatus pradėjo patikrinėt kiti tyrinėtojai, ypač Blunck'as ir Speyer'is, tai paaiškėjo, kad nevienu atžvilgiu Finklerio neteisingai stebėta. Į tuos priekaištus Finkleris nepajėgė reikiamai atsikirst. Tiktai jo mokytojas prof. Przibram'as trumpai del jų atsakė, niekuo esmingai Finklerio neparemdamas. Todel Dr. Fricas van Emden'as, apžvelgęs visą šį klausimą (Umschau 1925 m. 11 Nr.) baigia šiaip: „Tatai iš turimos medžiagos, kaip ir Blunck'às su Speyer'iu, turime įsitikint, jog Finklerio rezultatų neverta rimtai paisyt, kol autorius savo išvedimams nepatieks nepriekaištino moksliško parėmimo".

Kaip lietuvis sodietis iš gyvulių elgesio spėja orų atmainas.

(Tęsinys iš 108 pusl).

121) Jei gyvatės šnypščia, bus lietaus. Panevėžys.

122) Prieš lietų gyvatės (ir žalčiai) lenda į namus arba maišosi ant takų. Kiti sako, kad jos tuo metu esą labai piktos ir taiką kam nors įkąsti. Panevėžys.

123) Jei grikė (=nedidelė paukštelė) rėkia, bus lietaus; jos balsas panašus į „lyk, lyk, lyk". Rozalimas (iš Ig. Končiaus užrašų).

124) Juodvarnis į kurią pusę lekia rėkdamas, visuomet iš tos pusės bus lietaus ar sniego. Betygala.

125) Juodvarniai rėkia, bus lietaus. Pumpėnai.

126) Jei karklažvirblis gieda nutęsiamu ir liūdnu balsu, spėjama lytus. Šatės (iš Ig. Končiaus užrašų).

127) Jei vasaros rytą galvijus genant, karvės, iš tvarto išeidamos, švaistosi ir nerimauja, bus lietaus. Rozalimas (iš Ig. končiaus užrašų).

128) Jei giedros metu karvės ima baubti ir į kurį šoną nusigręžę, tai, sako, iš ten kils debesys ir bus lietaus. Smilgiai.

129) Jei karvės karštą vasaros dieną labai gyliuoja, tai bus lietaus. Kalnujai.

130) Jei karvės ilgai guli ant ganyklos, tai bus lietaus. Naujamiestis.

131) Jei karvės apie vakarą nebeėda ir sugula, tai, rytojaus sulaukus, bus lietaus. Gustonys.

132) Jei vasarą vakare karvės eina gulti tvartan, tai tą naktį bus lietaus. Šatės (iš Ig. Končiaus užrašų).

133) Jei, karves melžiant, pienas labai putoja, bus lietaus. Rozalimas (iš Ig. Končiaus užrašų).

134) Jei karvės mažiau, kaip visuomet, pieno duoda, tai bus lietaus. Paystris.

135) Jei karvės melžiamos spardosi, tai greitu laiku bus lietaus. Paystris.

136) Jei, saulei nusileidus, karvės gyliuoja, nesiduoda pamelžti, bus lytaus. Skaudvilė (iš Ig. Končiaus užrašų).

137) Jei katė vasarą drasko medį, tai bus lietaus. Naujamiestis.

138) Jei katė žolę ėda, bus lietaus. Krekenava.

139) Jei katė vasaros metu guli ant krosnies, bus lietus. Naujamiestis.

140) Jei katė žemai guli ir uodegą laiko nuleidus, tai bus lietaus. Panevėžys.

141) Jei katė kniaukia, tai bus lietaus. Upytė.

142) Jei katė prausias, bus lietaus. Smilgiai.

143) Jei katė pralekia skersai kelio, tai, sako, bus lietaus. Panevėžys.

144) Katė tvoromis lipinėja prieš lietų. Anykščiai.

145) Jei katė vemia, tai bus blogas oras. Naujamiestis.

146) Jei katė vemia, tai bus lietaus. Naujamiestis.

147) Jei katė žeme voliojas, tai bus greit lietus. Panevėžys.

148) Jei kiaulės ne alkanos ir labai žviegia, tai bus lietaus. Panevėžys.

149) Jei kiaulės trinasi kampais, tai, sako, bus lietaus. Panevėžys.

150) Kiaulės iki vėlumo čiužinėja prieš lietų. Kantaučiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

151) Jei pradėjus lyti, kiaulės iš ganyklos bėga tvartan, tai spėjama, kad neilgai lys; jei priešingai—ilgas lytus. Šatės (iš Ig. Končiaus užrašų).

152) Jei vasarą kiaulės neša tvartan šiaudus, bus lytus. Šatės (iš Ig. Končiaus užrašų).

153) Jei kregždės skraido visai paliai žemę, tai bus lietaus. Gelažiai.

154) Jei kregždės laksto pagal patį vandenį, tai bus didelis lietus. Naujamiestis.

155) Prieš lytų kregždės pilvus dažo į vandenį. Viduklė (iš Ig. Končiaus užrašų).

156) Jei kregždės, skraidydamos virš vandens, liečia vandens paviršių savo sparnų galais, tai bus netrukus lietaus. Gustonys.

157) Jei kregždės dieną laksto žemai, tai bus smarkus lietus. Smilgiai.

158) Jei kregždės pažemiais skraidžioja ir sukasi apie žmones ir gyvulius, tai netrukus bus lietaus. Gustonys.

159) Jei kregždės pažemiais skraidžioja ir sukasi apie žmones ir gyvulius, tai bus lietaus.

160) Jei kaitrią vasaros dieną kregždės tupi ant telegrafo vielų, tai bus greitai lietaus. Gustonys.

161) Kuolingos rėkia prieš lietų. Punkiškiai.

162) Kurmis rausia kupstus prieš lietų. Kovarskas.

163) Jei kurmiai labai žemę knisa, rausia ją, tai bus lietaus. Gelažiai.

164) Jei kurmis žemės paviršiuje pasirodo, tai bus lietaus. Upytė.

165) Jei kurmis vakare užkasa savo urvą, tai bus lietaus. Panevėžys.

166) Jei margasparnis gieda liūdnai, trumpą giesmę „čirkš, čirkš“, tai bus lietaus. Subačius.

167) Jei mažutės muselės labai puola gyvulius (arklius, karves ir kt.), bus lietaus. Rozalimas (iš Ig. Končiaus užrašų).

168) Jei musys apie ausis zyzaliuoja, tai greitai bus lietaus. Panevėžys.

169) Jei musios labai kanda, tai greitai bus lietaus. Gelažiai.

170) Jei kaitrioje dienoje musės kanda arklius, tai bus lietaus. Naujamiestis.

171) Prieš lietų musės labai lenda į akis. Paystris.

172) Jei musės gyvulius labai piauna, tai bus lietaus. Upytė.

173) Jei musės labai piktos, tai bus lietaus. Upytė.

174) Jei naminiai paukščiai iš vakaro iki vėlumos ieško maisto, ant ryto bus lytaus. Kantaučiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

175) Jei laukinės pelės lizdus sukasi augštai žolėse, tai bus daug lietaus. Kalnujai.

176) Perkūno oželis bliauna prieš lytų. Ilakiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

177) Jei peslys rėkia, tai bus lietaus. Panevėžys.

178) Jei pova rėkia, bus lietaus. Paystris.

179) Jei rupužės išlenda iš savo urvų ir rėkia, tai bus lietaus. Naujamiestis.

180) Jei rupužės vakarais išlenda iš savo urvų, tai bus lietaus. Smilgiai.

181) Jei rupužė lenda į grįčią, tai, sako, bus lietaus. Naujamiestis.

182) Jei rupužė kurkia, tai bus lietaus. Panevėžys.

183) Jei rupužė kurkia, tai ant rytojaus lietus lys. Sidabrava.

184) Jei rupužė po pamatais kurkia, bus lietaus. Naujamiestis.

185) Jei rupužė vakare kurkia, bus lietaus. Upytė.

186) Jei rupužę pamatai, bus lietaus. Naujamiestis.

187) Jei rupužės keliais roplinėja, tai bus lietaus. Naujamiestis.

188) Jei rupužės kiemu rėplioja, tai bus lietaus. Upytė.

189) Jeigu mato dienos metu rupužes rėpliojant, tai, sako, bus lietaus. Smilgiai.

190) Jei rupužės roplinėja pavakary, tai rytoj bus lietaus. Traupis.

191) Jei rupužės vakare roplinėja, bus lietaus. Naujamiestis.

192) Jei skruzdės neina į darbą, bus lietaus. Panevėžys.

193) Jei vakare pasirodo daug lekiančiųjų skruzdžių ant kelio arba kur kitur, tai rytoj ar poryt bus lietaus. Kalnujai.

194) Jei pasirodo sparnuotųjų skruzdelių, po trijų dienų lys. Skaudvilė (iš Ig. Končiaus užrašų).

195) Jei mažosios skruzdelės lipdo savo lizdus augštai, tai bus daug lietaus. Kalnujai.

196) Jei, bevaikščiodamas mišku, pažiūri į skruzdelyną ir pamatai, kad skruzdelės lipa ant viršaus skruzdelyno, tai žinok, kad greitai bus lietaus. Gustonys.

197) Jei ryto atsikėlęs rasi sliekų išpurptos žemės, tai greitu laiku lauk lietaus. Panevėžys.

198) Jei, lauke dirbant, sparvos arklius labai puola, tai bus lietaus. Subačius.

199) Jei šarkos rėkia, tai, sako, bus lietaus. Surdegis.

200) Šuo prieš lietų ėda žolę, o varlės šokinėja vandens paviršiumi. Liudwik z Pokiewia, Litwa, 152.

201) Jei šuo karštą dieną žolę ėda, bus lietaus. Smilgiai.

202) Jei dieną šuo lajuoja, tai vakare bus lietaus. Paystris.

203) Jeigu šuo vandenį laka, tai bus lietaus. Panevėžys.

204) Jei šuo snaudžia, tai bus lietaus. Velykiai.

205) Prieš lietų uodai labai kanda. Paistrė.

206) Jei uodai pulkais laksto, bus lietaus. Naujamiestis.

207) Jei utelę už ausies pagausi, tai bus lietaus. Naujamiestis.

208) Jei utelė išbėga ant ausies, tai lietaus bus. Betygala,

209) Tetervinas vidurdienį burbuliuoja prieš lietų. Anykščiai.

210) Jei vabalai giedros metu vakarais bimbia, tai, sako, bus lietaus. Paistris.

211) Jei vasarą per kaitras vabzdžiai gyvulius labai piauna, tai bus lietaus. Naujamiestis.

212) Jei vanagai skraidydami klykia, bus lietaus. Linkuva (iš Ig. Končiaus užrašų).

213) Jei varlės kvarkia, tai bus lietaus. Surviliškis.

214) Jei varlės lenda į grįčias, tai bus lietaus. Šeduva.

215) Jei vasarą dienos metu varlės ima kurkti, tai greitai bus lietaus. Gustonys.

216) Jei varlės vakare kurkia, tai bus lietaus. Panevėžys.

217) Jei pabalyj girdėti varlių kurkimas, tai rytoj bus lietaus. Subačius.

218) Jei varlės pradeda kurkti balose, tai neužilgo bus lietaus. Gustonys.

219) Jei vasaros metu varlės, vakaro sulaukę, nekurkia, tai bus blogas oras. Naujamiestis.

220) Jei varlės lenda į grįčias, tai bus lietaus. Šeduva.

221) Jei vasarą varlės slankioja sausose vietose, tai bus lietaus. Utena.

222) Jei varlė šokinėja prie žmogaus, tai bus lietaus. Panevėžys.

223) Kaip varlė šokinėja ir lipa ant kojų, tai, sako, tuomet bus lietaus. Panevėžys.

224) Jei vakaro metu varlės labai šokinėja, tai, sako, bus lietaus. Panevėžys.

225) Jei varlės pievomis šokinėja, bus lietaus. Šeduva.

226) Varlės augštyn šoka—ant gubų ir akmenų—bus lietaus. Šeduva.

227) Jeigu varlės šokinėja ant kranto, tai bus lietaus. Upytė.

228) Jei, lietui lyjant, varlės juodos, tai ilgai lys. Karsakiškis.

229) Jei varnos žeme vaikščioja ir krankia, tai bus lietaus. Vaškai.

230) Jei varnos tupi medžių viršūnėse, bus lietaus. Panevėžys.

231) Jei varnos tupi medžių viršūnėse ir krunksia, tai bus lietaus. Panevėžys.

232) Jei varnos tupi medžių viršūnėse ir žiūri į vakarus, tai bus lietaus ar sniego, o jei į šiaurę—šalčio. Svedasai (iš Ig. Končiaus užrašų).

233) Jei varnos pulkuojasi, tai bus lietaus. Svedasai (iš Ig. Končiaus užrašų).

234) Jei varnos maudosi, bus lietaus. Utena.

235) Jei varnai pažemy laksto, bus lytaus. Skaudvilė (iš Ig. Končiaus užrašų).

236) Jeigu vištos anksti rytą nuskrenda nuo laktos, tai bus, sako, tą pačią dieną lietaus; jeigu vėlai užskrenda ant laktos, tai ant rytojaus bus lietaus. Velžis.

237) Jei vištos anksti rytą pradeda vaikščioti, bus lietaus. Paystris.

238) Jei, pradėjus lietui lyti, vištos greitai lekia į pastoges, tai greitai nustos lyti; jei jos nelekia ir, kiemu vaikščiodamos, lesinėja, tai ilgai lietus lys. Panevėžys.

239) Jei vištos vidurdienį ima karkti, tai apie pavakarį bus lietaus. Gustonys.

240) Jei višta lesa žolę, tai bus lietaus. Gelažiai.

241) Jei višta maudosi smėlyje ar pelenuose, tai reikia laukti lietaus. Panevėžys.

242) Jei vištos plunkiasi, tai greitai bus lytaus. Plungė (iš Ig. Končiaus užrašų).

243) Jei vištos sklaido plunksnas ir ilgai neina tūptų, bus lietaus. Svedasai (iš Ig. Končiaus užrašų).

244) Jei vištos vėlai eina tūpti, bus lietaus. Smilgiai.

245) Jei volungė rėkia, tai bus lietaus. Pumpėnai.

246) Volungė prieš lietų švilpauja. Kalnujai.

247) Jei žalioji volungė gieda, tai bus tuojau lietaus. Naujamiestis.

248) Volungė prieš lietų verkia (pilybo, Jokubo ap.... maką). Ilakiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

249) Jei voras guli, bus lietaus. Rozalimas (iš Ig. Končiaus užrašų).

250) Jei senas voras guli savo tinkle kniūpščias, bus lietaus. Naujamiestis.

251) Jei žąsys vidudienį maudos, tai greit bus lietaus. Pagirys.

252) Jei žąsys vandeniu nardo, bus lietaus. Panevėžys.

253) Jei žąsys vandeniu nardo, greitai bus lytaus. Plungė (iš Ig. Končiaus užrašų).

254) Jei žąsys skrenda, tai bus lietaus ar sniego. Svedasai (iš Ig. Končiaus užrašų).

255) Jei žiemą žąsys vanojas, tai bus lietaus. Panevėžys.

256) Jei žiogai įsilipę į medžius ir krūmus čirškia, tai veik bus lietaus. Joniškis.

257) Jei vasarą žiogai gieda ant žemės ar medžių pašakėse, tai spėjama lytus. Satės (iš Ig. Končiaus užrašų).

258) Jei žuvys šokinėja vandenyje, tai bus lietus. Gelažiai.

259) Jei žuvys giliau vandeniu plauko, tai bus lietaus. Upytė.

260) Žvirbliai čirškia žiemos metu prieš atodregį, o vasarą—prieš lietų. Ludwik z Pokiewia, Litwa, 152.

261) Jei žvirbliai čirškia, tai bus lietus. Ramygala.

262) Jei žvirbliai ima čirkšti žabuose, tai bus lietaus. Gustonys.

263) Jei žvirbliai pavasarį sniege ar klanuos maudos, bus lytaus. Skaudvilė (iš Ig. Končiaus užrašų).

264) Jei žvirbliai dulkėse maudos, tai bus lietaus. Panevėžys.

265) Jei žvirbliai vasarą alų daro (čeža), ant rytojaus lys. Skaudvilė (iš Ig. Končiaus užrašų).

266) Jei žvirbliai smėlyje plukios ir apie sienas kabinėjas, tai bus lietaus. Onuškis.

D.

267) Jei karvės po pietų ir vėliau laksto, zilioja, tai vakare bus perkūnija. Pagirys.

268) Kiaulė neša kinį prieš audras. Kantaučiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

269) Jei starkai, debesiui pakilus, skirdami, į jį žiūri ir per galvą verčiasi, tai bus ledų. Smilgiai.

270) Vanagai lakioja prieš didelį lietų arba audras. Ilakiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

271) Jei varnos ligi velybų sutemų skraidžioja, tai rytojaus reikia laukti audros. Ludwik z Pokiewia, Litwa, 152.

272) Jei vištos vaikšto ligi nakties, tai rytojaus reikia laukti audros. Ludwik z Pokiewia, Litwa, 152.

273) Jei voras nusileidžia ant galvos, tai sako bus ledai. Joniškėlis.

E.

274) Jei avelės pavasarį šokinėja, tai bus vėjo. Panevėžys.

275) Jei Dievo karvytė skrenda šonan, tai, sako, bus vėjo. Surdegis.

276) Iš kurio šono gandras taiso lizdą augštesniu kraštu, tai iš to šono bus žiauriausi vėjai. Plungė (iš Ig Končiaus užrašų).

277) Jei katė bet kur nagus drasko, bus vėjų. Linkuva (iš Ig. Končiaus užrašų).

278) Jei katė nagais drasko duris ar ką kito, pav., stalą arba kedes, tai bus vėjo. Gelažiai.

279) Jei katė į sienas arba medžius galanda savo nagus, bus dideli vėjai. Kurkliai (iš Ig. Končiaus užrašų).

280) Jei katė grįčioj linksmai žaidžia, laksto, bus vėjo Panevėžys.

281) Jei katė pro langą žiūri, bus vėjo. Panevėžys.

282) Jei naminiai paukščiai lakioja, tai vėjas bus. Betygala.

283) Jei uodai šoka, bus vėjo. Panevėžys.

284) Jei varnos nuo ryto laksto pulkais, rėkia ir vartos, tai bus vėjo. Smilgiai.

285) Kad varnos labai laksto, bus vėjų. Panevėžys.

286) Kai varnos ima smarkiai skraidyti—ūžti—bus vėjo. Panevėžys.

287) Jei varnos, išsikėlę augštyn, skrenda, skrenda ir paskum krenta smarkiai žemyn, tai bus vėjai. Naujamiestis.

288) Jei varna supasi ant medžio viršūnės, tai, sako, bus vėjo. Panevėžys.

289) Jei vištos kapojasi tai bus vėjo. Panevėžys.

290) Jei vištos skraido, bus vėjo. Karsakiškis.

291) Jei žvirbliai rėkia, tai ilgai bus vėjas. Naujamiestis.

F.

292) Jei senas gaidys, vakare palėkęs ant laktų, nuplasnoja sparnais ir nugieda, tai bus oro atmaina—dargana; jei nugieda prieš dvyliktą valandą, tai bus geras oras; jei vakare ir lauke nugieda, tai bus dargana. Ilakiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

293) Gaidžiai mušasi prieš nepagadą. Skuodas (iš Ig. Končiaus užrašų).

294) Jei gandras tupi ant vienos kojos, bus dargana.

295) Gandras neša lizdą, nors vaikai ir būtų paūgėję prieš darganą orą. Ilakiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

296) Jei gandras neša virbus, mėšlus į lizdą ir iš kurios pusės užkrauna, tai iš tos bus blogi orai. Kantaučiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

297) Gyvuliai nesiduoda varomi i kutę prieš nepagadą. Skuodas (iš Ig. Končiaus užrašų).

298) Karvė koją nukrato prieš blogą orą. Gustonys.

299) Jei katė nagomis drasko ir tvoromis vaikšto, tai bus blogo oro. Panevėžys.

300) Jei katė guli ant žemės, tai bus blogo oro. Subačius.

301) Jei katė žolę ėda, tai bus darganos. Smilgiai.

302) Jei kiaulė neša įsikandusi šiaudų, tai bus blogas oras. Utena.

303) Prieš darganą kiškiai (zuikiai) jaukesni ir labiau bėgioja. Betygala.

304) Kiškiai ir kiti laukiniai gyvuliai žiemos metu prieš blogą orą eina gultų miškan, o paprastai dažniausia guli lauke. Subačius.

305) Jei pempė labai klykia, tai bus blogas oras. Panevėžys.

306) Jei rupužės karkia, tai bus blogo oro. Panevėžys.

307) Jei rupužė kurki, tai, sako, bus dargana. Panevėžys.

308) Jei šarkos maišosi tarp trobų, bus dargano oro; jei miškuos— gražaus oro. Panevėžys.

309) Jei šuo žeme voliojas, tai rodo blogą orą. Panevėžys.

310) Jei šuo žolę ėda, tai bus dargana kelias dienas. Pagirys.

311) Jei šuo staugia, tai bus darganos. Upytė.

312) Jei vanagas žiemą pastaldžiais laksto ir vištų tyko, bus biaurus oras. Skaudvilė (iš Ig. Končiaus užrašų).

313) Jei tetervinas vakare burbuliuoja, tai bus dargana. Smilgiai.

314) Jei varnos prieš vėją į krūvas renkas, tai dargana bus. Betygala.

315) Jei varnos, kronkdamos, lekia į rytus, tai bus dargana. Plungė (iš Ig. Končiaus užrašų).

316) Jei vištos vėlai eina tūpti, tai rytojaus bus negražus oras. Gelažiai.

317) Žylė prieš darganą orą gieda. Panevėžys.

318) Jei žvirbliai labai rėkia, tai bus dargana. Naujamiestis.

G.

319) Jei antys krapštosi, tai bus šalčio ir sniego. Panevėžys.

320) Jei antys maudosi žiemą, atsigręžę į šiaurę, tai pradės šalti. Vilkeliai.

321) Avelės labai rėki prieš didelį šaltį. Smilgiai.

322) Jei gaidys ant vienos kojos stovi, bus šaltis. Panevėžys.

323) Jei karvę melžiant, pienas putoja, bus šalčio. Smilgiai.

324) Prieš šaltį karvė atsigėrusi koją purto. Viduklė (iš Ig. Končiaus užrašų).

325) Jei karvė žiemą koją krato, tai bus šalčio. Panevėžys.

326) Jei katė žiemą drasko medį, tai bus šalta. Naujamiestis.

327) Jei katė prausias, tai žiemą bus sniego. Linkuva (iš Ig. Končiaus užrašų).

328) Jei katinas į ugnį lenda arba augštyn lipa, tai bus šalčio. Betygala.

329) Jei katė guli ant krosnies, tai žiemą bus šalčiai. Naujamiestis.

330) Jei katė guli ant krosnies išsitiesusi, tai bus šalčio. Subačius.

331) Jei katė guli ant krosnies kaktos, tai bus dideli šalčiai. Upytė.

332) Jei katė lenda po krosnimi gulti, bus šalčio. Vaškai.

333) Jei katė tupi ant krosnies, tai bus šaltis. Paistrė.

334) Jei katė ant priežedos sėdi, tai bus šaltis. Šėta.

335) Jei kiaulė knisasi žiemą, tai bus šaltis. Naujamiestis.

336) Kiaulė neša kinį prieš šalnas. Kantaučiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

337) Jei kiaulė neša šiaudus į migį, tai bus šaltis. Surviliškis.

338) Jei kiškis (zuikis) šviežiu sniegu bėgioja, tai sniegas ilgai bus; jei nebėgioja, tai greitai nuleis. Viduklė.

339) Jei žiemą kiškis lenda į sniegą, tai šals; jei guli sniego paviršiuje, tai snigs ar bus atodrėkis. Linkuva.

340) Jei kuosos čaksi, tai bus šalčio. Kruonis.

341) Jei kurapkos eina arti prie namų ir pasidaro jaukios, spėjami greiti šalčiai. Šatės (iš Ig. Končiaus užrašų).

342) Pavasarį visada sniego būna ant kožno paukščio, t. y. kiekvienam paukščiui atskridus, pav., gandrui, gervei, pempei, žąsiai ir kt. Kruonis.

343) Rudenį šarkos laksto apie trobas prieš sniegą. Kalnujai.

344) Jei šuo guli asloje prie krosnies, bus šalta. Ilakiai (Iš Ig. Končiaus užrašų).

345) Jeigu varlės pavasarį šoka į žiemius, tai bus šalčių. Joniškėlis.

346) Jei varnos lekia kronkdamas į vakarus, bus sniego. Plungė (iš Ig. Končiaus užrašų).

347) Jei varnas lekia kronksėdamas į šiaurę, tai bus greit speigas. Plungė (iš Ig. Končiaus užrašų).

348) Jei varnos tupi medžių viršūnėse, tai bus didelis šaltis. Pumpėnai.

349) Jei varnos žiemą sėdi medžių viršūnėse, tai greit bus didelis šaltis. Onuškis.

350) Jei varna tupi augštai medyje ir rėkia, tai, sako, bus šalčio. Panevėžys.

351) Jei varna stovi ant pat medžio viršūnės, tai sekančią dieną bus šaltis. Naujamiestis.

352) Jei varnos stovi medžio viršūnėje priešais vėjo, tai bus šalta diena. Surviliškis.

353) Jei varnos tupėdamos žiemą medžių viršūnėse, žiūri į rytus, tai bus šaltis. Panevėžys.

354) Jei varnos tupi medžių viršūnėse ir žiūri į žiemių pusę, tai bus didelis šaltis. Naujamiestis.

355) Jei varnos prieš vakarą sutupia medžių galūnėse, tai bus šalčio. Ilakiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

356) Varnos pasipūtę tupi prieš didelį šaltį. Smilgiai.

357) Jei varna, medžio viršūnėj sėdėdama, kvarksi, bus sniego. Linkuva (iš Ig. Končiaus užrašų).

358) Jei varna medžio viršūnėje rėkia, tai bus šalčio. Panevėžys.

359) Jagu višta stovi un vienos kojos, bus šalčia; jagu krapštos, bus sniega. Kurkliai.

360) Jei žiemą vištos kapojasi, tai pustys. Utena.

361) Jei višta kutinėjasi, krapštosi, bus sniego. Kurkliai (iš Ig. Končiaus užrašų).

362) Višta stovi ant vienos kojos, šaltis bus. panevėžys.

363) Jei zylės apie langus laksto, tai bus stipri šalčiai; jei jos tą daro rudenį, tai greit užšals. Plungė (iš Ig. Končiaus užrašų).

464) Jei žiemą zylės lekia ant langų, laukiami greiti šalčiai. Šatės (iš Ig. Končiaus užrašų).

365) Jei zuikis ant sviežaus sniego bėgioja, tai sniegas ilgai pabus; jei nebėgioja, tai nueis. Viduklė (iš Ig. Končiaus užrašų).

367) Jei žąsinas stovi ant vienos kojos, tai bus šaltis. Antašava.

368) Jei žąsys žiemą stovi ant vienos kojos, tai bus šaltis. Panevėžys.

369) Jei žąsys krapštosi, tai bus šalčio ir sniego. Panevėžys.

370) Jeigu žąsys žiemą maudosi atsigręžę į šiaurę, tai pradės šalti. Panevėžys.

371) Jei žąsis laiko galvą po sparnu, tai bus šalta. Naujamiestis.

372) Jei žąsys stovi ant vienos kojos ir snapą turi įkišę tarp plunksnų, tai bus šaltis. Surviliškis.

373) Jei žąsys voliojasi mėšle, bus didelis šaltis. Surdegis.

374) Jei žvirbliai laksto keliu, tai bus šaltis. Subačius.

375) Jei žvirbliai žiemą čirškia, tai bus didelis šaltis. Gelažiai.

376) Prieš šaltį žvirbliai čižena ir į šatras lenda. Betygala.

377) Prieš šaltį žvirblis kiša galvą gilyn į stogą. Paistris.

378) Žvirbliai, zylės ir kiti panašūs paukštyčiai labai lenda į trobas prieš didelį šaltį. Kalnujai.

H.

379) Jei gaidys iš vakaro gieda, bus atometis (atodrėgis). Krokelaukis.

380) Jei žiemą šalčiuose gaidžiai gieda ankščiau, tai bus atodrėgis. Panevėžys.

381) Jei karvė karvę laižo, bus atodrėgis. Panevėžys.

382) Jei katinas žiemą, nulipęs nuo krosnies, atsigula ant žemės, tai bus atodrėgis. Kalnujai.

383) Kiškiai į lauką bėga gulti—prieš atodrėgį. Anykščiai.

384) Jei kurmiai žiemą rausia, bus atodrėgis. Šatės (iš Ig. Končiaus užrašų).

385) Jei pasnigus šuo ėda sniegą, tai bus atodrėgis. Panevėžys.

386) Jei šuo žiemos metu kočiojasi sniege, tai bus atodrėgis. Naujamiestis.

387) Jei pamatysi varną vaikščiojant lauku, tai bus atodrėgis. Surviliškis.

388) Jei varnos skraidžioja paliai žemę, tai bus atodrėgis. Paistrė.

389) Jei varnos skraidžioja pažemiais ir tupia ant sniego, bus atodrėgis. Panevėžys.

390) Jei varna tupi žemai ant šakų arba žeme skraidžioja, bus atodrėgis. Panevėžys.

391) Jei varnos stovi medžių viršūnėse ir krunksia, tai bus atodrėgis. Panevėžys.

392) Jei varna, tupėdama medžio viršūnėje, žiuri žiemos metu į pietus, tai oras atšils. Kalnujai.

393) Jei varnas lekia kronkdamas į pietus, tai bus atadrėkis. Plungė (iš Ig. Končiaus užrašų).

394) Jei varnos vanojasi sniege, bus atodrėgis. Linkuva (iš Ig. Končiaus užrašų).

395) Jei žiemos metu varnos, radę kur nors vandens, maudos, tai neužilgo bus atodrėgis. Gustonys.

396) Jei varnos ar kiti paukščiai vandenyje maudosi, bus atodrėgis. Panevėžys.

397) Jei varna, žemai medžiais šokinėdama, rėkia, tai, sako, bus atodrėgis. Paistris.

398) Jei žiemą žąsys sniege maudosi, tai bus atadrėgis. Panevėžys.

399) Jei žiemą žąsis vanojasi, tai bus atodrėgio. Paistris.

400) Jei žiemą žvirbliai alų daro, tai bus atodrėgis. Paistrė.

401) Prieš atodregį sulindę į stogus žvirbliai iškiša galvą oran. Paistris.

402) Jei žiemą, sulindę į žabus, žvirbliai labai čirškia, tai netrukus bus atodrėgis. Gustonys.

I.

403) Jei skruzdelės kelia pelkėse žemes augščiau kelmų, tai kelmai bus apsemti. Svedasai (iš Ig. Končiaus užrašų).

404) Jei varlės lipa ant gubų, tai bus potvinis. Naujamiestis.

405) Jei varlės šoka ant gubų, tai bus potvinis. Panevėžys.

406) Jei baltos varnos skraidžioja, tai bus potvinis. Panevėžys

407) Jei varnos pavasario metu, sniegui tirpstant, vaikščioja paupiais, bus didelis potvinis. Paystris.

K.

408) Jei arkliai pradeda šertis, tai ženklas, kad nebebus didelių šalčių. Joniškėlis (iš Ig. Končiaus užrašų).

409) Jei rudenį gervės anksti išskrenda, tai bus ankstyva žiema. Svedasai (iš Ig. Končiaus užrašų.

410) Jei gyvuliai vakare eina iš ganyklos žolės kuškį įsikandę, tai bus žiemą pašaro trūkumai. Ilakiai (iš Ig. Končiaus užrašų).

411) Jei gulbės, išskrisdamos lekia žemai, tai, sako, bus ankstyva žiema. Paistrė.

412) Kokia kiaulės blužnis, tokia ir žiema. Ilakiai. (iš Ig. Končiaus užrašų).

413) Kiaulę papiovus žiūrima kasos: jei vienas jos galas drūtas ir ilgesnis už laibąjį, bus gili žiema. Panevėžys.

414) Jeigu, kiaulę piaunant, kasa stora, tai žiema bus šalta, jeigu kasos pusė stora, tai žiemos pusė bus šalta, kita nešalta; jeigu kasos galas storas, tai pradžia šalta. Paistrė.

415) Jei kiaulės kasos pirmagalys drūtas, tai žiemos pradžioje daug sniego; jei—smailas, tai žiemos pradžia šalta; jei kiaulės kasos pasturgalys drūtas, tai žiemos pabaigoje bus gilu sniego; jei—smailas, tai žiemos pabaiga šalta. Miežiškai.

416) Kai kirmelas vasarų ėda abalius, bus ateinanti gili žiema. Onuškis.

417) Jeigu iš rudens kiškiai lenda į trobas, tai sekanti žiema bus gili ir šalta. Gustonys.

418) Jei rudenį kurmiai verčia kupetas augštas, tai bus žiema šalta. Svedasai (iš Ig. Končiaus užrašų).

419) Jeigu žiemos metu kurmiai žemę knisa, tai žiema bus negili. Naujamiestis.

420) Jei kurmis žiemos metu verčia žemes, tai žiemos nebus. Panevėžys.

421) Jeigu, bulbes kasant, pelių urvuose daug bulbių prinešta, tai bus ilga žiema. Plungė (iš Ig. Končiaus užrašų).

422) Jeigu, vasarojų piaunant, randi pelių lizdus pakeltus aukštai nuo žemės, tai bus šalta žiema. Plungė (iš Ig. Končiaus užrašų).

423) Jei pelės lizdą sau suka viršuj gubos, tai žiemą bus daug sniego; jei žemai, tai sniego bus maža. Panevėžys.

J. Elisonas.

(Bus daugiau).



„Šviesos" spaustuvė, Kaune, Jakšto gatvė Nr. 2.